

الدليل الاسترشادي
للإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية
في الدول العربية

2022



الدليل الاسترشادي
للإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية
في الدول العربية

2022

الفهرس

تقديم:

تهدف سياسات وخطط التنمية الزراعية التي تتبناها المنظمة العربية للتنمية الزراعية إلى تحقيق نمو مطردٍ في الإنتاجية واستدامتها، وزيادة القيمة الغذائية المضافة، بما يحقق الأمن الغذائي من خلال استنباط أصناف جديدة، وزيادة إنتاجية المحاصيل، بالإضافة إلى تطبيق برامج المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية، والبرامج المستدامة للحد من الإصابة بالحشرات والأمراض النباتية، والتي تحدث نقصاً في إنتاجية المحاصيل قد يصل إلى ثلث الإنتاج الزراعي على مستوى العالم، على الرغم من التطبيق الموسع لاستخدام المبيدات الكيماوية نتيجة للإصابة بالآفات الزراعية قبل الحصاد، ويضاف إليها نسبة فقد لا تقل عن 15% خلال مراحل تخزين المحصول.

يعتبر قطاع الزراعة أحد أهم القطاعات الرائدة في الاقتصاد القومي لكثيرٍ من الدول العربية؛ إذ يجب أن يعمل القطاع من خلال إستراتيجيات متكاملة لتحقيق التنمية المستدامة، والتي تتمشى مع المتطلبات الاجتماعية، الاقتصادية السياسية والأمنية وينعكس أثره في رفع معدلات التنمية الزراعية وزيادة، ديمومة وصحة الإنتاجية المحصولية. فزيادة إنتاج المحاصيل الزراعية والحيوانية لتلبية احتياجات الاستهلاك المحلي من السلع الغذائية تمثل إحدى المقومات الرئيسية للأمن الغذائي؛ ولأن الزيادة السكانية هاجس تتصدى له الدول والمنظمات في أكثر من منظور ولكن يظل الموضوع الأهم هو الإنتاج الغذائي بشقيه النباتي والحيواني، ولكن الطموح بدأ يعبأ تجاه تحقيق الإنتاج الزراعي الآمن وفي بيئةٍ خاليةٍ من التلوث من خلال ترشيد استخدام المبيدات الكيماوية والتركيز على الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية.

تتحكم مجموعة من العوامل والمحددات في كمية الإنتاج الزراعي وحجم الفجوة الغذائية في الدول العربية تتمثل في قلة المساحة المزروعة وشح الموارد المائية وتدني كفاءة الري وقلة مساحة الأراضي المروية بجانب مكافحة الآفات والأمراض؛ إذ تتراوح نسبة الخسائر والأضرار التي يمنى بها الإنتاج الزراعي العالمي من جراء الإصابة بالآفات النباتية ما بين 20 – 40% في الحقل حسب مصادر منظمة الأغذية والزراعة العالمية بالإضافة إلى 10 – 15% خلال مراحل تخزين المحصول، ولذلك فإن الوقاية أمر بالغ الأهمية لتفادي التأثير المدمر للآفات والأمراض على الإنتاج الزراعي وسبل كسب العيش والأمن الغذائي.

هنالك العديد من الوسائل العلمية والطرق الفلاحية التي من شأنها أن تحقق وتؤكد مفهوم الوقاية على أساس حماية المحصول من الضرر أو تخفيفه بتلك الوسائل والطرق، وليست على أساس استعمال المبيدات التي هي في الواقع إجراءات علاجية نلجأ إليها عندما تتجاوز الإصابة الحد الاقتصادي أو قبله بقليل ،وهذه الإجراءات العلاجية يفترض ألاّ تكون هي الأساس في الحصول على محصول معافى كماً ونوعاً ،بل يجب أن تكون إجراءات الوقاية الأساس للحصول على إنتاج معافى وسليم تحت ظروف بيئية صحية

تراعي المعايير الأساسية للصحة الغذائية ،تتحدث في مجملها عن منع تلوث الغذاء من خلال انتشار مسببات الأمراض بين البشر والحيوان والحشرات.

مما لا شك فيه أن الاعتماد على المبيدات كوسيلة أساسية لمكافحة الآفات له آثاره وإفرازاته البيئة السالبة رغم الإيجابيات في تقليل الفاقد من المحاصيل والسيطرة على ناقلات بعض الأمراض للإنسان والحيوان. إن تبني نهج الإدارة المتكاملة للآفات ينبغي أن يكون الإستراتيجية المستدامة لإدارة الآفات لضمان الحصول على إنتاج غذائي آمن ووفير. فالإدارة المتكاملة للآفات هي نهج للنظام الإيكولوجي يجمع بين إستراتيجيات وممارسات الإدارة المختلفة لزراعة المحاصيل الصحية مع تقليل استخدام المبيدات، وتجنب المواد السامة عند التعامل مع الآفات لا يحمي البيئة فحسب بل يحمي أيضاً الملقحات وأعداء الآفات الطبيعية والكائنات الناقلة والأشخاص والحيواناتوالذين يعتمدون على نباتات تمثل الممارسات الزراعية الجيدة (GAP) Good Agriculture Practice ،بجانب تجويد العمليات الفلاحية لتصبح بيئة المحصول غير جاذبة وملائمة لتكاثر الآفة طيلة فترة نمو المحصول دونما تأثير سلبي على المحصول، هي رأس الرمح وخط الدفاع الأول في مكافحة الآفات. هذا إضافة للمكافحة الإحيائية، وذلك عن طريق تنمية الحشرات النافعة مثل المفترسات والطفيليات من خلال إيجاد بيئة صالحة لإكثارها، واستخدام المبيد الأكثر كفاءة وفعالية على الآفة المستهدفة، وغير ضار على الأعداء الطبيعية. هذا إضافة إلى بعض العناصر الأساسية للمكافحة المتكاملة كالمكافحة التشريعية، الطبيعية في الفورمونات، المكافحة الطبيعية الميكانيكية، تعقيم البذور وعناصر أخرى بخلاف المكافحة الكيمائية.

لأهمية الموضوع أعدت المنظمة هذا الدليل، والذي يهدف إلى رفع الوعي العام في مجال ضرورة مكافحة الآفات الزراعية، وذلك بوضع خطط احترازية قبل وصول الآفات لمستويات الضرر الاقتصادي. هذا بجانب الارتقاء بتعظيم وتجويد دور العمليات الفلاحية بحسبان أنها تمثل خط الدفاع الأول لدرء أخطار الآفات النباتية على المحاصيل الإستراتيجية لزيادة الإنتاج وتأمين الإنتاج الغذائي، وبث ونشر فلسفة الإدارة المتكاملة للآفات لضمان التطبيق السليم لمكوناتها لضمان الحصول على إنتاج وفير وصحي خالٍ من متبقيات المبيدات، ورفع وعي المزارعين بمخاطر هذه السميات، وذلك عن طريق انتظام انعقاد مدارس المزارعين لتنويرهم وتبصيرهم وزيادة المعرفة بضرورة التركيز على كل الممارسات التي من شأنها تقليل استخدام المبيدات للمحافظة على صحة الإنسان والحيوان والحفاظ عن بيئة صحية سليمة.

والله ولّي التوفيق

البروفيسور/إبراهيم آدم أحمد الدخيري
المدير العام

المقدمة:

تعتبر الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات IPM إستراتيجية قائمة على النظام الإيكولوجي، تركز على الوقاية طويلة الأجل من الآفات من خلال مجموعة من التقنيات مثل: المكافحة البيولوجية، والتلاعب بالعوائل، واستخدام أصناف مقاومة، والمكافحة الفيزيائية، والمكافحة الميكانيكية، وتعديل الممارسات الثقافية. وهي وسيلة وقائية طويلة الأجل ومنخفضة السمية. على الرغم من تطوير IPM أولاً للصناعة الزراعية، إلا أن العديد من المؤسسات - المطاعم، الفنادق، المستشفيات، المتاحف، دور المحفوظات والمكتبات -نجد أن مبادئ الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات فيها ذات صلة بحماية مقتنياتها من التلف والتدهور بفعل الكيماويات، وكذلك حفاظاً على صحة موظفيها وزوارها من مخاطر الكيماويات. ويتم استخدام مبيدات الآفات فقط بعد أن تشير المراقبة إلى الحاجة إليها وفقاً للإرشادات المعمول بها، ويتم إجراء العلاجات بهدف إزالة الكائن المستهدف فقط. ويتم اختيار مواد مكافحة الآفات وتطبيقها بطريقة تقلل من المخاطر على صحة الإنسان، والكائنات المفيدة وغير المستهدفة، والبيئة.

حيث إن الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية لم تظهر حديثاً، فقد كانت تطبيقات التكامل في مكافحة الآفات مستعملة بشكل أو بآخر في العديد من بلدان العالم منذ وقتٍ طويلٍ. أما المفهوم الحالي فكان منذ بداية السبعينات من القرن العشرين عندما بدأت تظهر المشاكل الصحية والبيئية نتيجة للاستعمال الواسع للمبيدات الكيماوية.

وعلى إثر النجاحات التي حققتها تطبيقات برامج الإدارة المتكاملة -التي لم يكن من السهل تطبيق جميع معطياتها دفعة واحدة -تم اعتماد التدرج في تطبيقها، حيث كانت تعتمد أساساً على عناصر المكافحة الإحيائية، رافقها تحسن كبير في نوعية المنتج من خلال التقليل من كميات المبيدات المستعملة.

الهدف من تطبيق نظام الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية:

الهدف من الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات هو تقليل أمرين هامين، وهما عدد الآفات وكمية المبيدات المستخدمة لتحقيق هذا الهدف، أو بمعنى آخر هو اللجوء لأكثر من طريقة لمكافحة آفة معينة أو مرض نباتي معين، مما يقلل من تكاليف المبيدات غير اللازمة، والتركيز على الطريقة الأنسب للمكافحة، وذلك لتحقيق ما يلي:

- حماية المحصول وتقليص الفاقد من المنتجات الزراعية بسبب الإصابة بالآفات المختلفة في مراحل النمو وما بعد الحصاد.
- حماية التجارة الزراعية.
- تجنب إزعاج الحشرات التي تقوم باللسع، والعض والطنين .
- الحد من الأمراض.
- تقليل خسائر المحاصيل والعمل على خفض تكلفة الإنتاج بتقليل فاتورة وقاية المزروعات، لضمان الحصول على عائد مادي مجزٍ ومحفز للمنتجين .
- الحصول على غذاء آمن صحياً، والحفاظ على منتجات عالية الجودة، بل والتميز في المحاصيل الإستراتيجية.
- الحفاظ على المياه الجوفية والحصول على تربة نظيفة خالية من متبقيات المبيدات.
- الحفاظ على التوازن الطبيعي بين الكائنات النافعة والضارة.
- توقف ظهور سلالات مقاومة من الآفات.
- توقف ظهور آفات جديدة.
- التركيز على التوسع في استخدام بدائل المبيدات.
- سلامة البيئة .

تعريف الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية

إدارة مكافحة الآفات الزراعية:

المقصود بإدارة مكافحة الآفات هو كل ما يؤدي إلى إزالتها، أو قتلها، أو طردها، أو الحد من نشاطها أو انتشارها أو يساعد على تقليل أعدادها، وذلك عن طريق الإبادة أو التدخل في تغذيتها وتكاثرها أو انتشارها. فهي إستراتيجية تبحث في أسلوب التكامل في التخلص من الآفات الزراعية، باستخدام جميع تقنيات المكافحة المتاحة لرفع كفاءة السيطرة على الآفة إلى أقصى درجة وخفض تأثير المشاكل البيئية والصحية المحتملة، بتوظيف جميع التقنيات والوسائل المناسبة بأسلوب متوافق قدر الإمكان من أجل خفض مستوى تعداد الآفة، والمحافظة عليه عند حدود أدنى من تلك التي تسبب أضراراً اقتصاديةً.

تعريف المنظمة الدولية للمكافحة المتكاملة 1969: إن المكافحة المتكاملة هي نظام لوقاية النبات ويدعو إلى استخدام مختلف طرق الوقاية الزراعية والحيوية والكيماوية، بحيث يسمح ببقاء الآفات الضارة في مستوى يمكن تحمله أو دون الحد الاقتصادي الحرج .

التعريف الحالي للمكافحة المتكاملة (FAO 1974 والمنظمة الدولية للمكافحة الحيوية عام 1977) إن المكافحة المتكاملة نظام يستخدم مجموعة من الطرق الملبية في وقتٍ واحدٍ لكلٍ من المتطلبات البيئية والاقتصادية والصحية، معتمداً على استخدام الأعداء الحيوية ومبدأ الحد الاقتصادي الحرج.

تسببت الآفات الزراعية في نقص كمية المحصول الناجم عن معظم الآفات الزراعية مثل الأعشاب التي تنافس المحاصيل الزراعية على عوامل النمو، والتي تكون أكثر تأثيراً في حالة وجود تشابه بين نباتات المحصول ونباتات الحشائش، وفي مثل هذه الحالة يكون المجموع الجذري والمجموع الخضري لهذه النباتات متشابهان ومتقاربان في الحجم والاحتياجات الغذائية بدرجة كبيرة، وخاصة في أطوار النمو المبكرة ،وتزداد حدة المنافسة بين هذه النباتات في حالة التربة الزراعية الفقيرة في محتواها من العناصر الغذائية.

تعرضت المحاصيل للتهديد من قبل عددٍ كبيرٍ من الآفات التي تسببت في خسائر الغلة ،والتي غالباً ما تؤدي إلى المجاعة والاضطرابات الاجتماعية على المستوى العالمي، حيث يتم فقدان ما بين 10 و28 في المئة في المتوسط من إنتاج المحاصيل بسبب الآفات، وكذلك لوحظ المزيد من الخسائر في عمليات ما بعد الحصاد مع أسوأ السيناريوهات في البلدان النامية، بالإضافة إلى ذلك فإن وجود السموم الفطرية (السموم التي تنتجها الفطريات) في الغذاء والأعلاف يمكن أن يهدد بشدة صحة الإنسان والماشية.

تُظهر الأمثلة التاريخية والحالية بوضوح الأضرار الواسعة النطاق التي يمكن أن تكون ناجمة عن تفشي الآفات، وبالرغم من الاستعمال الواسع للمبيدات الكيماوية المختلفة فإن الخسائر التي تحدثها الآفات الزراعية في العالم لا تزال تزيد على ثلث الإنتاجية. وفي الوطن العربي يُفقد حوالي 20% من قيمة المحاصيل نتيجة للإصابة بالآفات الزراعية قبل الحصاد، ويضاف إليها نسبة فقد لا تقل عن 10% خلال تخزين المحاصيل. وفي الوقت الحاضر تعد طريقة مقاومة الآفات باستخدام المواد الكيماوية من أكفاء الطرق المستعملة لسرعة فعاليتها وسهولة تطبيقها ولإمكانية استخدامها ضد مختلف الآفات الزراعية، حيثُ إن تأثير الآفات الزراعية على الإنسان تأثير



سلبي على غذائه ومسكنه وصحته، وتقدر حجم الخسارة التي تسببها الآفات المختلفة في العالم بحوالي ثمانين بليون دولارٍ سنوياً عدا المشاكل التي تسببها الآفات في مجال الصحة وبخاصة في الدول النامية.

وتسبب الأمراض النباتية كأمراض التفحم والأصداء خسائر جسيمة لا تقل عن التي تسببها الحشرات، كمرض اللفحة المتأخرة في البطاطا- المسببة من قبل فطر (Phytophthora infestans) – والذي أدى إلى مجاعة في إيرلندا عام 1845م لقضائه على محصول البطاطا، مما أدى إلى موت أكثر من مليون نسمةٍ وهجرة مليون نسمةٍ إلى الدول الأوروبية وأمريكا.

ولقد ساعدت مدنية الإنسان السائرة باتجاه التقدم على زيادة الأضرار الناجمة من الآفات الزراعية، وذلك للأسباب التالية:

1. إن الزراعة الحديثة المتجانسة والمتضمنة زراعة محاصيل منتقاة على نطاق واسع قد أوجدت أمثل الظروف لنشوء وانتشار الآفات الحشرية، وقللت في نفس الوقت من كفاءة الأعداء الحيوية عن طريق إبعاد العوائل النباتية التي قد تحتاجها بعض أطوار الحشرات الطفيلية للتغذي على رحيق أزهارها أو لتكمله دورة حياتها.

إن التوسع العمودي (زراعة الحقل بمحاصيل مختلفة طوال أيام السنة) قد سهل على الآفات انتخاب العائل الملائم، وإن كثيراً من الآفات قد تأقلمت على النباتات المستخدمة من قبل الإنسان، بعد أن كانت تتغذى على النباتات البرية المتوفرة من خلال تربية وتحسين النبات (Plant breeding) بغية الحصول على نبات جيد الكمية والنوعية. وبذلك استبعدت بعض الجينات المسئولة عن مقاومة الآفات التي حملها النبات عبر قرون طويلة. وزاد غيابها من حساسية النباتات للآفات المختلفة. لقد قام الإنسان بنقل عددٍ من الآفات الزراعية من منطقة في العالم إلى مناطق أخرى لم تكن معروفه فيها (وذلك عن طريق نقله محصولاً اقتصادياً مهماً معه أو نقله مواد مصنوعة من ذلك المحصول) . إن هذا قد أدى إلى زيادة أضرار الآفات في المنطقة الجديدة نتيجة غياب أعدائها في الطبيعة من طفيليات ومفترسات في الموطن الجديد.

- الحشرات: تعتبر من الآفات الخطيرة التي سجل منها أكثر من مليون نوعٍ، والتي تصيب النباتات والحيوانات والإنسان والمنتوجات المخزنة؛ إذ تهاجم نباتات المحاصيل فتقرض المجموع الخضري وتتغذى به، كالأوراق والأزهار والثمار والقمم النامية والفروع أو على المجموع الجذري، وتعد الحشرات الآفة الرئيسة التي تسبب نقصاً في كمية المحصول.
- النيماتودا (الديدان الثعبانية) :تشكل النيماتودا أحد أهم العوامل الضارة المؤثرة في إنتاجية المحاصيل الزراعية كماً ونوعاً.
- الفطريات :تسبب الفطريات نتيجة لتطفلها على النباتات خسائر عالية في الإنتاج العالمي، حيث كانت سبباً في كثيرٍ من المجاعات التي حصلت في العالم.
- الفيروسات :يتفاوت تأثر النباتات بالفيروس، ويتراوح بين آثار بسيطة وموت سريع، وفي النباتات القابلة للإصابة فإن المظهر الشائع هو صغر حجمها وقلة حصولها.
- القوارض :تعتبر من الحيوانات الثديية وأكثرها ضرراً الفئران والخلد، وهي تتغذى بصورة مباشرة بالمحاصيل الزراعية والبستانية والخضر، بالإضافة إلى المواد المخزنة على اختلاف أنواعها وتلحق بها أضراراً كبيرة.
- الطيور: مثل طيور الزرزور التي تهاجم المحاصيل المختلفة، وتتغذى ببذورها وثمارها،كما تهاجم مخازن الحبوب.

تعريفات مهمة
(الوقاية وأهميتها ،الآفة ،المبيدات الكيماوية ،المبيد ،الحد الاقتصادي الحرج):

الوقاية:

كلمة وقاية لغوياً تعني الحماية قبل وقوع الضرر، وإذا حدث الضرر فإن أي إجراءات تتخذ لإزالته ولمكافحته باستعمال عقاقير أو مواد كيميائية أياً كان نوعها أو أسلوب تطبيقها تعتبر إجراءات علاجية وليست وقائية. فالوقاية هي الطريقة المثلى لتجنب الضرر، وهي الطريقة الأكثر فعالية للمنع والحد من انتشار الآفات والأمراض الزراعية، والتأكد من تطبيق أفضل الممارسات الزراعية للتقليل من إصابات الآفات إلى مستوى منخفض دون اللجوء الى عمليات المكافحة الأخرى.

- إن الرصد والإنذار المبكر عاملان أساسيان للوقاية من الآفات والأمراض النباتية العابرة للحدود، والإدارة الجيدة للتربة يمكنها أن تكون ملجأً آمناً للأعداء الطبيعية، وإن تحسين إدارة المياه في إنتاج المحاصيل يقيها من الأمراض والآفات والأعشاب، كما أن توقيت الزراعة وإتباع الدورات الزراعية يؤثر على ديناميكيات مجموعة الحشرات وأعدائها الطبيعية.
- إن الاعتماد الكامل على مبيدات الآفات يحدث اختلالاً في التوازن الطبيعي والنظم البيئية المحصولية، كما يسبب تفشي آفات ثانوية، وأيضاً يعرض المزارعين لمخاطر صحية شديدة، وله عواقب سلبية على البيئة وعلى غلات المحاصيل في بعض الأحيان.
- إن أصناف النباتات المقاومة تكون أقل ضرراً أو إصابةً بالآفة من الأصناف النباتية الأخرى تحت نفس الظروف البيئية.
- إن اتباع أًسلوب الوقاية خيرٌ من العلاج يعتبر الأسلوب الأمثل لتوفير الوقت والجهد والتكاليف والحفاظ على صحة الإنسان والبيئة، دون الانتظار حتى تنتشر الآفة وتستوطن وتتفشى مسببة الضرر البالغ للنبات، والخسائر الفادحة في الاقتصاد، وتصبح المكافحة والسيطرة عليها صعبة ومكلفة وربما غير ذات عائد يرجى .

تعداد الأفراد(Population):

هي مجموعة من الأفراد من نفس النوع البيولوجي تشغل مساحة معينة، وعادة يكون لتعداد هذه المجموعة حد أدنى يشغل مساحة تضم كل الاحتياجات اللازمة في البيئة، ويختلف الحد الأدنى لحجم المجموعة من نوع لآخر.

درجة انتشار تعداد معين(Population dispersion):

وهي الكيفية التي تشمل توزيع تعداد معين في المنطقة التي تعيش فيها الحشرات ،وكذلك المساحة الكلية التي ينتشر عليها أفراد هذا التعداد.

النظام البيئي(Ecosystem):

هو النظام الذي يشمل الكائنات الحية المختلفة التي تعيش في مساحة معينة، وعلاقتها المتداخلة مع بعضها وبالعوامل الأخرى غير الحية في بيئة ما. وتمتد المساحة التي تضم هذا النظام لتسمح بكل التغيرات المتبادلة وهي الصفات المميزة لنظام بيئي معين .

الحد الاقتصادي للضرر(Economic Injury Level):

وهو أقل تعداد للآفة يحدث ضرراً اقتصادياً .

الحد الاقتصادي الحرج(Economic Threshold Level):

هو الكثافة العددية التي يجب عندها بدء عمليات المكافحة التطبيقية لمنع تعداد الآفة المتزايد من الوصول إلى مستوى الحد الاقتصادي للضرر. وعادة يكون الحد الاقتصادي الحرج للإصابة أقل من الحد الاقتصادي للضرر لإتاحة الوقت لبدء عملية المكافحة قبل الوصول لكثافة تعداد الآفة إلى الحد الاقتصادي للضرر، وبذلك تكون المكافحة فعالة ومجدية اقتصادياً، ومعرفة الحد الاقتصادي الحرج للإصابة من أهم مقومات برامج المكافحة المتكاملة للآفات ،والذي يهدف إلى ترشيد استعمال المبيدات بدلاً من استخدامها بصورة عشوائية .

المكافحة الاقتصادية(Economic Control):

هي العمل على خفض أو إبقاء كثافة أو تعداد الآفة إلى درجة أقل من المستوى الاقتصادي للضرر.

المكافحة الموجهة(Oriented control):

هي مكافحة الحشرات وغيرها من الآفات بوسائل تطبيقية تحت إشراف الفنيين على أن تقوم عمليات المكافحة على تقارير وبيانات دورية لكافة العملية لكل من الآفة وأعدائها الحيوية، وتعتمد المكافحة الموجهة في صورتها المثلى على معلومات صحيحة عن بيئة الكائن المراد مقاومته ،وعلى بيانات دقيقة عن اتجاه أعداد الآفات وأعدائها الطبيعية (التنبؤ بها).

المبيد الحشري المختص(Selective Insecticide):

هو المبيد الذي يقتل الآفة المستهدفة ولا يؤثر على الكائنات الأخرى بما فيها الأعداء الحيوية. ويرجع هذا التأثير المختص إما للتفاوت في درجة سمية المبيد للأنواع المختلفة، أو لتغيير الكيفية التي يستخدم بها المبيد مثل معاملة التربة بالمبيدات الجهازية بدلاً عن الرش بالطائرات مما يمكن من تفادي التأثير الضار على الحشرات النافعة، ويعمل على تغيير التوازن ليصبح في صالح الأعداء الحيوية.

الضرر الاقتصادي(Economic damage):

هو مقدار الضرر الذي يتساوى أو يكافئ تكاليف عمليات المحافظة التطبيقية .

الآفات وأنواعها:

الآفة(Pest):

هي كل كائن حي يمكن أن يحدث ضرراً للإنسان أو لممتلكاته.

أنواع الآفات (Types of Pests):

حشرات، حشائش، فطريات، بكتيريا، فقاريات، اكاروسات، نيماتودا.

تنقسم الآفات على حسب ظهورها إلى :

1 - الآفة الرئيسية (key main pest):

هي الحشرة التي تكون كثافتها العددية باستمرار أعلى من مستوى الضرر الاقتصادي، وهذه الآفة تكون محور التحليل العلمي وهدف المكافحة المتكاملة (مثل دودة ورق القطن وديدان اللوز).



2- الآفة المؤقتة(Occasional pest):

هي التي تسبب ضرراً اقتصادياً فقط في بعض الأماكن المعينة أو في بعض الأوقات المعينة .ومعنى ذلك إن هذه الحشرة تكون تحت التنظيم ورعاية المكافحة ،بحيث يحدث لها في بعض الأحيان خلل يسمح بزيادة عدد هذه الحشرات أعلى من مستوى الضرر الاقتصادي مثل (الجاسد).

3 - الآفة الكامنة(Potential Pest):

هي الحشرة التي لا تسبب ضرراً اقتصادياً .ولكن إن لم يكن يراعى التخطيط العلمي الكامل في مكافحة الآفة الرئيسية فإن هذه الآفة الكامنة قد تتحول ببساطة إلى آفة رئيسية أخرى مثل (العنكبوت الأحمر) .

4 -الآفة المهاجرة(Migratory Pest):

هي الحشرة التي لا تعتبر دائمة في النظام الزراعي البيئي، ولكنها تزورها على فترات ولمدة قصيرة مثل (الجراد – الطيور المهاجرة).

تختلف طرق مكافحة الآفات باختلاف الآتي:

1. نوع الآفة.
2. نوع المحصول أو المحاصيل التي تصيبها هذه الآفة.
3. نوع الضرر الذي تحدثه، حيث تختلف طرق المكافحة وأساليبها باختلاف الطور أو الأطوار الضارة من الآفة.
4. هنالك حشرات يكون الطور الضار فيها طور اليرقة فقط مثل دودة ورق القطن، أو طور الحورية فقط مثل الذباب الأبيض ، أو الحشرة الكاملة فقط مثل الجراد.

كما يجب معرفة العائل النباتي أو مجموعة العوائل التي تعيش عليها الآفة مسببة الأضرار، ومواسم زراعتها ،ومدى انتشارها في المنطقة.



المراحل الأساسية للإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية:

قسم الباحث Smith عام1969 أطوار ومراحل وقاية النبات في النظام البيئي الزراعي إلى خمس مراحل، ويمكن أن تنطبق هذه الأطوار والمراحل على العديد من المحاصيل الأخرى، نوجزها فيما يلي:



مرحلة الوجود التقليدي:

يعتبر عادة المحصول النامي– تحت ظروف عدم الري– جزءاً من الوجود الزراعي التقليدي، وفي الأحوال العادية يدخل المحصول مرحلة التسويق، حيث يستهلك على مستوى القرية أو المنطقة، وتكون الإنتاجية منخفضة عادةً؛ لأنه لا يوجد برنامج منظم لوقاية النباتات، ويتحدد الإنتاج كنتيجة للمكافحة الطبيعية ومقاومة النبات وراثياً للآفات الزراعية.

مرحلة الاستثمار:

طُورت برامج وقاية المزروعات لحماية المساحات المضافة من الأراضي، والأصناف النباتية، والأسواق الجديدة.

وُضعت برامج مكافحة الآفات على المبيدات الكيميائية التي استخدمت بكثافة كبيرة، من خلال المعاملات الوقائية، وفي البداية أثبتت هذه البرامج نجاحاً ملموساً، أدى إلى زيادة إنتاجية محاصيل الغذاء والألياف، ومن ثم استثمرت المبيدات إلى الحد الأقصى.

مرحلة الأزمة:

بعد مرور عشرات السنين خلال مرحلة الانتشار والاستخدام المكثف للمبيدات الحشرية، حدثت سلسلة من الأحداث والمشاكل منها مقاومة الآفات لفعل المبيدات، والأضرار الصحية للمبيدات على الإنسان، والخلل في التوازن الطبيعي.

مرحلة الكارثة:

أدى الاستخدام المكثف للمبيدات إلى زيادة تكاليف الإنتاج وزيادة تعقيد المشاكل، إضافة إلى انهيار برامج المكافحة تماماً.

مرحلة الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات:

تعتبر برامج مكافحة الآفات أداة أو وسيلة لقبول مفاهيم العوامل البيئية، والاستفادة منها ودمجها ضمن أساليب المكافحة الأخرى، ويتمثل مفهوم الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات في تحقيق المكافحة المناسبة، ولا تتحقق المراحل الخمس المذكورة أعلاه في جميع برامج مكافحة الآفات، وقد توجد– جنباً إلى جنب– وقد تتواجد بعض المراحل مجتمعة في نفس الوقت.

مراقبة الآفات:

من أهم الأسس للإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات مراقبة الآفات وهي رصدها والتنبؤ بأطوارها وتواريخ ظهورها. وتهدف إجراءات الحصر والمراقبة إلى وضع آليات وطرق منهجية بغرض :



1- الكشف عن تواجد الآفة في منطقة لم يسجل تواجدها فيها من قبل .
2- متابعة قدرة الآفة على الانتشار من منطقة معروف تواجدها بها إلى مناطق أخرى .
3- متابعة إدارة التعامل مع الآفة التي ثبت تواجدها فعلاً في المنطقة .

جمع معلومات عن الآفة وعوائلها وطرق انتشارها :

يعتبر جمع المعلومات الكافية عن الآفة وعوائلها وطرق انتشارها والظروف المناخية الملائمة لتكاثرها ودورة حياتها أهم خطوات الحصر، والتي على أساسها يتم تحديد توقيت إجراء عملية الحصر، وكذلك توفير معلومات كافية عن الآفات الأخرى التي تشابه الآفة محل الحصر. ومن أنواع الحصر:

- **حصر اكتشاف الآفة** (Survey Detection):

يتم هذا النوع من الحصر للتأكد من تواجد الآفة في منطقة معينة لم تتواجد بها من قبل .وقد يشمل الحصر مناطق واسعة يحتمل تواجد الآفة بها أو قد يكون الحصر محدوداً في مكان محدد مثل البيوت المحمية، ويعتمد هذا النوع من الحصر عادةً على اكتشاف تواجد الحشرات الكاملة للآفة .

- **حصر تتبعي** : Trace Back Survey

يتم هذا النوع من الحصر لمعرفة مصدر الإصابة بالآفة في حالة ثبوت تواجدها في مراحل حصر الاكتشاف ويفيد هذا الحصر التتبعي القائمين على إجراء الحصر التخطيطي في وضع أولوياتهم وخططهم، للتعامل مع الآفة ويجب أن يشمل كافة المناطق المحيطة بمصدر الإصابة و المتوقع تواجد الآفة بها وكذلك أماكن إنتاج شتلات العائل النباتي .

- **حصر تحديدي : Delimiting Survey**

يستخدم هذا النوع من الحصر لتحديد مناطق الإصابة ونوع ومدى ملائمة الإجراءات المختلفة للتعامل مع الآفة ويجب أن يشمل المناطق التي تتواجد بها العوائل المفضلة للآفة وكذلك المناطق المحيطة ويهتم هذا الحصر باكتشاف جميع أطوار الآفة المتواجدة بالمنطقة ويحدد توقيت إجراء هذا الحصر بمجرد اكتشاف وجود الآفة، يحدد هذا الحصر مناطق الإصابة وكثافتها وكذلك جمع أطوار الحشرة المختلفة بغرض إرسالها للفحص والتعريف والتصنيف.

- **حصر رصد ومراقبة : Monitoring Survey**

يتم هذا النوع من الحصر لتقدير مدى نجاح أو إعادة تقييم طرق المكافحة المختلفة التي تمت للقضاء على الآفة أو للتقليل من الضرر الناتج عنها .

إجراءات الحصر:

- اختيار المنطقة أو المناطق التي تتواجد بها العوائل المفضلة للآفة ،وطور الآفة المستهدف، والتوقيت المناسب لتواجد الآفة ،وعدد مرات تكرار الحصر، وأدوات جمع العينات وحفظها ،وخبرة القائمين وعلمهم بالآفة محل الحصر، والآفات الأخرى المتشابهة معها .

- جمع العينات :
  - يتم باستخدام المصائد الجاذبة أو أخذ عينات لنباتات بأكملها . ويجب مراعاة الآتي:
    - وضع مصائد الاكتشاف في المناطق المتوقع تواجد الآفة بها وبمعدل 2 مصيدة / هيكتار ،ويمكن الحصر المحدد (التخطيطي) على أن يزداد عدد المصائد حسب طبيعة المناطق المصابة.
    - فحص المصيدة على الأقل مرة كل أسبوع للتأكد من وجود الحشرات.
    - تغيير كبسولة الفرمون من 4 إلى6 أسابيع ، أو حسب توصية الشركة المصنعة وفقاً لتركيز الفرمون .
    - إذا فقدت المصيدة تستبدل بأخرى في الحال، تستبدل الكروت اللاصقة في حالة تعرضها للأتربة أو امتلائها بالحشرات .
    - بعد انتهاء فترة الحصر يتم التخلص من المصائد بطريقة آمنة.



جمع البيانات:

- يتم تسجيل قراءة المصائد كل أسبوع ،وتحفظ في سجلات خاصة يتم تحديثها بالبيانات الجديدة بعد كل فحص، وتشمل المعطيات التالية :
  - اسم الموقع الذي تم فيه الحصر وطبيعة نشاطه .
  - إحداثيات الموقع إذا أمكن.
  - الظروف المناخية في الموقع .
  - أسماء القائمين بعملية الحصر.
  - اسم الهيئة التي تقوم بالحصر وعنوانها.
  - تاريخ وضع المصيدة.

- الفترة الزمنية التي استغرقها الحصر.
- تاريخ اكتشاف الحشرة في المصيدة .
- تسجيل وجود الحشرات الأخرى خاصة الحشرات النافعة.
- تواريخ فحص كل مصيدة.
- عدد الحشرات المتواجدة داخل كل مصيدة وفي كل قراءة.
- تسجيل وجود إصابة العائل الأساسي أو العوائل الثانوية.
- إجراءات تعريف الآفة.

➢ جمع العينات وتجهيزها وتسليمها للمختبر:
في حال وجود حشرات بالمصيدة يتم التعامل معها بحرص وفحصها مبدئياً بعدسة لاستبعاد بعض الأنواع غير المستهدفة، ثم تنقل بعناية إلى مختبرات الفحص، ويفضل أن يكون ذلك بعد غروب الشمس حتى لا تتعرض الحشرات للجفاف .

➢ قد تستخدم الشبكة في بعض الأحيان في جمع العينات من المجموع الخضري للعائل مباشرة، ويتم في هذه الحالة حفظ الحشرات الكاملة وأطوارها في محلول مكون من 70% أثيلين + 5% حمض خليك بعد قتله بالطريقة المناسبة.

➢ في حالة جمع عينات نباتية -يعتقد بوجود أحد أطوار الحشرة بها - يتم وضعها في أكياس بلاستيكية في براد (ثلاجة) مع مراعاة أخذ صور فوتوغرافية للنبات قبل وضعه في الأكياس.

➢ إجراءات للتأكد من خلو مناطق الإنتاج من الآفة pest free production sites.

➢ مراقبة محكمة أثناء محاولة اكتشاف وجود الآفة.

➢ ملاحظة ومعرفة تواجد الآفة في النبات وعلى أي جزء من أجزائه.

➢ وضع برامج استئصال ومكافحة سريعة لمناطق الإصابة الأولية لمنع انتشار الآفة .

➢ توفير آليات اتصال فعالة بين مناطق الإنتاج والتعبئة وأجهزة الرقابة الرسمية .

عناصر وطرق الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية

تتضمن طرق مكافحة الآفات العديد من الوسائل، بعضها مناسباً داخل الإدارة المتكاملة للآفات، مثل الأصناف النباتية المقاومة، واستخدام الدورات الزراعية، والمكافحة البيولوجية، والمبيدات المتخصصة وهي وسائل معروفة منذ فترة ليست بالقصيرة ،هناك بعض الاتجاهات الحديثة في المكافحة، والتي أظهرت نجاحاً طيباً في السنوات الأخيرة، إلا أن تقييمها داخل إطار الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات مازال قيد الدراسة والبحث، مثل: مانعات التغذية، والجاذبات الجنسية (الفورمونات)، التعقيم بالإشعاع، ومنظمات النمو في الحشرات.

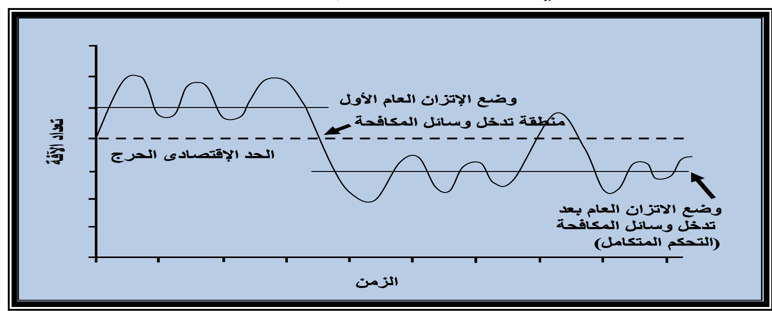
يتطلب نجاح برامج الإدارة المتكاملة لأية آفة، ضرورة الإلمام بجوانب المعرفة التامة عن المحصول، والدراسات الكاملة البيولوجية ،وبيئة الآفة مجال المكافحة، والمعرفة الدقيقة لأفضل توليفة من عناصر المكافحة. من الإنصاف الإشارة إلى أنه حتى الآن لا يوجد البديل المناسب لمبيدات الآفات، وسوف تظل هذه الوسيلة حتى المستقبل القريب الأداة الحاسمة داخل إطار الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات، ولا يوجد حتى الآن اتفاق كامل لترتيب طرق المكافحة داخل إطار IPM.



فمنذ أن ظهرت إستراتيجية الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات في منتصف السبعينات من القرن الماضي وحتى الآن سجل ما لا يقل عن 77 تعريفاً لها، وبصفة عامة فإن أكثر هذه التعريفات شيوعاً يشير إلى أنها نظام يحكم عمليات أو خطوات اتخاذ القرارات التي تعتمد على الاستخدام المتكامل فيما بين تكتيكات إدارة الآفة لمنع أو تجنب الضرر الاقتصادي لها مع أقل قدر من الأضرار الصحية للإنسان والبيئة،

ويمكن الاعتماد على هذه الإستراتيجية لإدارة المكافحة المتكاملة للآفات بمعظم الأنظمة الزراعية ،وفي حالة الأنظمة التي تحرم استخدام الكيماويات في الإنتاج الزراعي مثل الزراعة الحيوية فإنه يعتمد على أعلى المستويات التطبيقية للإدارة المتكاملة للآفات مكثفة الحيوية ،حيث تستخدم كل إجراءات المنع المتعددة لمكافحة الآفة بدون اللجوء للمبيدات ،وهذا يؤكد على استخدام أساليب المنع لإعادة ترتيب النظام البيئي الزراعي للآفة ليكون غير مناسب أو غير صالح لها، وفي نفس الوقت مميزاً بالنسبة لأعدائها الطبيعية من متطفلات ومفترسات.

ويهدف نظام الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات إلى خفض أعداد الآفة من خلال السيطرة على تعداد عشائرها إلى حدود معينة دون القضاء التام عليها، ولكن بمستويات يتحملها النبات دون أن تسبب ضرراً اقتصادياً ؛ ولذا فإنه سيكون هناك تواجد لبعض الأنواع على المحصول معظم الوقت سواءً كانت ضارة أو نافعة، ويتم تنفيذ النظام بإتباع خيارات أو تقنيات الإدارة الأولية وتكتيكات الإدارة النشطة عند الحاجة لذلك، ويتحقق ذلك من خلال: تعريف الآفة والتحليل الكلي لعشائرها وتقدير كثافتها العديدة بالمواسم المختلفة وأيضاً بالنسبة لتوزيعها، تحديد مستويات الضرر التي يمكن للمحصول تحملها دون أن تكون هناك خسارة اقتصادية ،البحث عن الطرق التي يمكن بها المحافظة على عدم تخطى عشائر الآفة إلى حدود أعلى من المستويات الاقتصادية للإصابة (شكل1).



شكل (1) يوضح خفض وضع الاتزان العام بعد التدخل بوسائل المكافحة **المتكاملة** للآفات.

عناصر وطرق الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية:

1- المكافحة الزراعية (العمليات الفلاحية):

بالرغم من أن كل محصول يتطلب إجراءات إدارة خاصة في مراحله المختلفة إلا أن هناك حاجة لأن تتخذ قرارات إدارة المحصول فعلاً قبل زراعة البذور، وذلك فيما يتعلق بكيفية إعداد التربة ،وبداية من وضع البذور فإن إجراءات إدارة المحصول تشمل مرحلة الرعاية بالمشاتل والرعاية الحقلية للمحاصيل المنقولة، وذلك إذا ما كان إكثار المحصول يتم بالشتل أما إذا كان المحصول يتم إكثاره بالبذور في الحقل مباشرة فإن إجراءات الإدارة تتخذ عليها مباشرة، وبالرغم من أن هناك بعض إجراءات إدارة المحصول التي يتم اتخاذها حتى قبل الزراعة (إعداد التربة، اختيار الأصناف، ... الخ) إلا أن هناك العديد من أنشطة الإدارة الأخرى المؤثرة على نمو وصحة المحصول، وتطوره، و على الإنتاج، وعلى سبيل المثال فإن زيادة محتوى المادة العضوية في التربة يحسن من بنية التربة، والعناصر المغذية والقدرة على الاحتفاظ بالمياه مما يكون له تأثير إيجابي على نمو وإنتاج المحصول، والتربة عالية المحتوى الرطوبي تكون نموذجية لإنتاج الخضروات ؛ولذا فإنه يلزم الانتباه للطرق التي يمكن بها زيادة محتوى المادة العضوية بالتربة.

وبصفة عامة فإن التسميد علاوة على إعداد مرقد النبات يكون له أثر كبير على تثبيت النباتات، ويتضح من ذلك أن المكافحة الزراعية تعتمد على القيام ببعض الإجراءات أو العمليات خلال فترة إنتاج المحصول، والتي تؤدي لأن يصبح الوسط البيئي الزراعي غير ملائم أو على أقل قدر من الملائمة لبقاء ونمو وتكاثر الآفات المختلفة، ويمكن تحقيق أقصى فعالية بإتباع أسلوب المكافحة الزراعية تجاه



الآفات الحشرية، بالإلمام الجيد بدورة حياة الآفة وعاداتها السلوكية وعلاقتها بعوائلها النباتية. حيث يتيح ذلك تحديد الأطوار الحساسة أو الضعيفة التي تتأثر بدرجة كبيرة بمثل هذه العمليات، وأيضاً استغلال بعض المظاهر السلوكية أو الخصائص والعادات البيولوجية للآفة في تحقيق أقصى درجة من الفعالية، وعلى سبيل المثال فإن تجميع الحشرات في مساحات صغيرة نسبياً يساعد في اتخاذ إجراءات مباشرة تجاه الآفة بأقل قدر من الجهد .

وقد تتطلب المكافحة الزراعية وقتاً طويلاً من التخطيط للوصول لأقصى درجة من الفعالية، حيث يتم إتباع الإجراءات قبل فترة طويلة من ظهور وانتشار الإصابة أو الضرر. وبالرغم من أن الإجراءات المتبعة قد لا تؤدي دائماً لتحقيق الإدارة المتكاملة إلا أنها تتميز غالباً بأنها اقتصادية ولا تتطلب استعمال أي أجهزة إضافية، كما أنه ليس لها تأثير جانبي، ويشمل هذا النوع من المكافحة استخدام العمليات الزراعية المختلفة والأصناف النباتية المقاومة. ومن أهم الإجراءات التطبيقية التي يمكن توظيفها في أغراض المكافحة الزراعية:

- **إضافة الجبس الزراعي:**

نشر الجبس الزراعي وكمية من الجير يختلفان وفقاً لنوع التربة كما مبين أدناه:

- التربة الرملية يضاف من190-285 كجم/فدان كل سنة.
- التربة الطميية يضاف من750-950 كجم/ فدان كل 3 أو4 سنواتٍ.
- التربة الطينية يضاف من 1135-1500 كجم/ فدان كل4 أو5 سنواتٍ.
- أحجار الفوسفات تكون مناسبة تماماً للتربة الحمضية لإمدادها بالفوسفور.

- **الحرث الجيد وإثارة التربة:**

تؤدي عمليات الحرث والعزيق الجيد إلى خفض كبير في أعداد الآفة التي تقضي جزءاً من حياتها في التربة نتيجة لتعرضها للظروف الجوية غير الملائمة، وللطيور والأعداء الحيوية .وعلى سبيل المثال فإن عملية الحرث تؤدي لقتل نسبة كبيرة من دودة الذرة الأمريكية، وحفار ساق الذرة الأوروبي ، والجراد ،وزنبور الحنطة المنشاري. وأيضاً فإن حرث الأرض خلال فصل الصيف يؤدي إلى استئصال العوائل النباتية للحلم الناقل للفيروس المسبب لمرض موزايك الساق في القمح المنزرع بنفس الأرض، وبصفة عامة فإن الحرث يساعد في التخلص من كثيرٍ من الحشائش التي تأوي بعض الآفات، والتي تنتقل بعد ذلك إلى المحصول.

الحرث العميق يساعد على اختراق جذور أي زراعة، الطبقات الملحية التي تكونت حتى يمكن لجذور النباتات أن تنمو وتكون مجموعاً جذرياً قوياً كثيفاً .كما أن الحرث الجيد يعمل على تعرض الأطوار الحشرية الموجودة بالتربة إلى أعدائها الحيوية ،مما ينتج عنه نباتات قوية تتحمل الآفات وتوفر محصولاً جيداً.

- تسوية التربة:

يتم استخدام آلة التسوية بالليزر لتسوية التربة قبل زراعة المحاصيل المختلفة، والتسوية بالليزر تحقق الفوائد التالية:

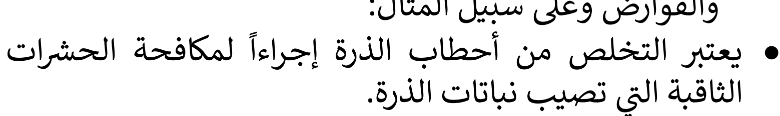
- توفير مستوى منحدر للحقول بشكل متساوٍ، وبالتالي تحسين الصرف الزراعي ،وتوفير ما يصل إلى 25٪ من المياه المستخدمة في الري ،وزيادة فعالية غسيل الأملاح وهو عنصر أساسي لصحة التربة تحت ظروف الزراعة المروية.

- التخطيط: هو أحد العمليات الأساسية في زراعة قصب السكر. وهو يلعب دوراً رئيسياً في خلق ظروف جيدة لنمو المحصول. وعادةً ما ينصح بعمل الخطوط بمتوسط 7 خطوطٍ/7 أمتارٍ عند زراعة قصب الخريف و8 خطوطٍ/7 أمتارٍ عند زراعة قصب الربيع، والمسافة بين الصفوف تقدر بحوالي90-100سم، ويفضل أن تكون المسافة 100 سم بين الصفوف.
- الزراعة والحصاد في مواعيد معينة:

- يعنى بذلك الإنتاج المبكر للمحصول، وذلك بتقديم مواعيد الزراعة أو بزراعة أصناف مبكرة النضج لتجنب إصابة هذه المحاصيل بأعداد كثيفة من الآفة في نهاية الموسم ومن أبرز الأمثلة على ذلك:
- يؤدي التبكير بزراعة الذرة إلى تجنب الإصابة بالثاقبات ودودة ورق القطن، كما أن النضج المبكر للمحصول يقلل من أهمية الإصابة بالمن في نهاية الموسم ، ويخفض من حجم الإصابة ببعض الحشرات ويقلل من وصولها إلى مستوى الضرر الاقتصادي ومنها دودة اللوز الأمريكية.
- تؤدي الزراعة المبكرة للقطن إلى الإثمار والتفتح المبكر، وبذلك يمكن الحد من أو تجنب الإصابة بدودتي اللوز الشوكية والقرنفلية في أواخر الموسم.
- يؤدي تأخير زراعة القمح لعدة أيام لتجنب إصابته بذبابة الهيشان.
- الحش المبكر للبرسيم الحجازي يعتبر طريقة عملية لمكافحة خنفساء البرسيم.
- الحصاد السريع للبطاطس بمجرد نضجها ،يساعد في تجنب إصابتها بخنفساء البطاطس ،ودودة درنات البطاطس.
- التبكير بزراعة القمح والأرز يجنبها الإصابة بسوستي القمح والأرز وفراش الحبوب.
- زراعة البصل متأخراً في ديسمبر يقلل من إصابته بالعفن الأبيض ،وهو من أهم آفات البصل وأكثرها ضرراً في مصر.
- يؤدي تأخير زراعة البطيخ والشمام إلى انخفاض إصابتها بالأمراض الفيروسية، وأيضاً فإن تأخير زراعة الطماطم قد يؤدي لانخفاض نسبة الإصابة بفيروس تجعد الأوراق.

إزالة المخلفات والبقايا (النظافة):

تساعد عمليات إزالة مخلفات النبات والتخلص منها بالجرف أو الحرق، وإتباع الإجراءات الصحية التي تستهدف إبعاد أو تقليل كمية اللقاح ،في الحد من انتشار بعض الآفات الحشرية والكائنات الممرضة والقوارض وعلى سبيل المثال:

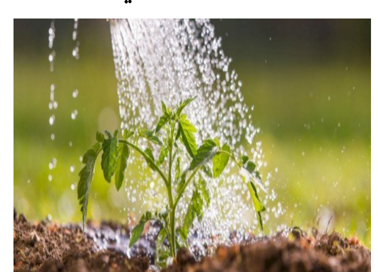


- يعتبر التخلص من أحطاب الذرة إجراءاً لمكافحة الحشرات الثاقبة التي تصيب نباتات الذرة.
- التخلص من بقايا القطن واللوز العالق بها بطريقة سليمة يؤدي لمكافحة فعالة لدودتي اللوز القرنفلية والشوكية.
- يساعد جمع ثمار الفاكهة المتساقطة -نتيجة الإصابة بذباب الفاكهة- وإعدامها بالحرق أو الدفن في الحد من الإصابة بهذه الآفة.
- تؤدي إزالة الأوراق الجافة بعد حصاد محصول قصب السكر وحرقها إلى التخلص مما قد تحتويه من أفراد بق القصب الدقيقي.
- ينصح بإزالة الأفرع النباتية الضعيفة، والميتة، والمصابة بشدة ببعض الحشرات(الحشرات القشرية والمن والبق الدقيقي، وعديد من ناخرات الأفرع النباتية ،وحشرة التين الفنجانية)، وذلك بالتقليم المحكم لأشجار الزينة وبساتين الفاكهة والتخلص من مخلفاتها بالحرق حتى لا تشكل مصدراً للعدوى.

- تنظيف المخازن من البقايا القديمة قبل التخزين بها يحد من الإصابة بكثير من آفات المواد المخزونة، مثل حشرة عثة التين التي تصيب التمور.
- يساعد التخلص من الحشائش أو الأعشاب التي تتخذها الحشرات وبعض الكائنات الممرضة كمساكن أو عوائل وسيطة لها، والتي تعمل كمصدر للعدوى في الحد من الإصابة بمثل هذه الآفات.
- يساعد اقتلاع النباتات المصابة من الحقول وحرقها في الإقلال من أمراض الساق السوداء والذبول الفيوزارمي والفيريتسيلوم والتدرن التاجي.

- تنظيم الري وإدارة المياه:

تؤدي الإدارة الجيدة للمياه وتنظيم عمليات الري إلى الحد من انتشار آفات حشرية ومرضية كثيرة، وعلى سبيل المثال فإن لعملية الري دوراً هاماً ومؤثراً في ظهور أو الحد من أعداد حشرتي دودة اللوز القرنفلية، ودودة ورق القطن التي تنجذب فراشاتها لوضع البيض في الحقول حديثة الري .كما يؤدي التشريع الذي يقضي بمنع ري البرسيم بعد10 مايو والمعمول به في مصر إلى موت نسبة كبيرة من عذارى دودة ورق القطن نتيجة لجفاف التربة، وبالتالي يقل معدل الخروج المبكر للحشرات الكاملة ،مما يضعف الجيل الأول ويقلل من ضرره على محصول القطن ،وأيضاً فإن تنظيم عملية الري بالإضافة لبعض العمليات الأخرى يساعد في تقليل إصابة النخيل بحفار ساق النخيل ،حيث إن الرطوبة العالية تسبب الإصابة بهذه الآفة، ومن المعروف أن حقول القصب خفيفة التربة جيدة الصرف التي يتم تنظيم الري فيها بعناية تقل بها نسبة الإصابة بدودة القصب الصغيرة عنها في الحقول ذات التربة الثقيلة سيئة الصرف، أو التي تروى بغزارة في فترات متقاربة .وقد وجد أن اختيار أرض مشتل الأرز بحيث تكون خالية من الملوحة ولا تروى بمياه الصرف يقلل من إصابة بذور الأرز قبل استكمال إنباتها بالديدان الدموية (هاموش الأرز) .كما أن صرف المياه من مشتل الأرز لمدة 24 ساعةً يقتل حوالي 85% من يرقات الحشرة دون تأثير يذكر على البادرات نفسها.



المصائد النباتية:

- تؤدي زراعة بعض النباتات حول محاصيل معينة لحمايتها وتخفيف الإصابة ببعض الحشرات التي تنجذب بدرجة كبيرة لهذه النباتات وبالتالي فإنه يمكن القضاء على الحشرات باستعمال المبيدات أو تجميعها أولاً بأول وإعدامها بما عليها من حشرات.
- هناك بعض النباتات غير الحساسة لبعض أنواع النيماتودا تقوم بإنتاج إفرازات تشجع فقس بيض النيماتودا الممرضة وتستطيع يرقاتها دخول النبات، ولكنها تكون غير قادرة على التطور والوصول للطور البالغ ، وبالتالي لا تضع بيضاً وتموت في النهاية ،وتعمل مثل هذه النباتات كمحاصيل صائدة ويؤدي استخدامها في الدورة الزراعية إلى خفض في عشائر وتجمعات النيماتودا بالتربة.

التسميد وإضافة المواد العضوية للتربة:



- تؤدي المغالاة في التسميد الأزوتي لبعض المحاصيل إلى أن تجعلها أكثر جذباً للحشرات وأكثر تعرضاً للأمراض، وغالباً ما ينجم عن ذلك تأخر في النضج مما يزيد من فرصة الإصابة بالآفات، وعلى العكس من ذلك فقد تساعد الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية النباتات على تحمل الإصابة والتبكير في

النضج.

- هناك دراسات عديدة تؤكد على أهمية الأسمدة العضوية والمحسنات على الحالة الصحية للنبات، ومنها ما يشير إلى أن إضافة المواد العضوية الخضراء بجوار الزراعة يزيد من النشاط الميكروبي الذي يضاد بعض المسببات المرضية.
- تساعد إضافة بعض المواد العضوية بالتربة في الحد من أعداد النيماتودا الضارة، وذلك بتنشيط أعدائها الطبيعية مثل الفطريات. كما أن تقليب بعض النباتات في التربة (إضافة الأسمدة الخضراء) يؤدي لخفض أعداد النيماتودا نتيجة لتكوين بعض المواد السامة لها أثناء التحلل، مثل حامض البيوتريك الذي يمتاز بسمية عالية تجاه نيماتودا النبات، يتم إضافة السوبر فوسفات بمعدل100 كجم/فدان بعد الحرث والتسوية ، ويتم نثر السماد يدوياً أو باستخدام ماكينة التعفير القمعية وخاصة في المساحات الكبيرة، وتساعد ماكينة التعفير على تجانس توزيع السماد، ويجب أن تسير الماكينة في عكس اتجاه الرياح.

2- المكافحة الصنفية:

المقاومة الصنفية أو الحقلية (المقاومة الظاهرية والمستحدثة):

تعتبر ظاهرة المقاومة الصنفية للآفات صفة وراثية تتميز بها أصناف معينة كمحصلة لمواصفات وراثية، ومن أهم الأمثلة على مقاومة بعض الأصناف للآفات الحشرية:

1- يؤدي انتشار الشعر، والالتفاف المحكم لأغماد الأوراق، وقصر الساق وسمكها، إلى مقاومة بعض أصناف الأرز لحفار ساق الأرز الآسيوي.

2- يؤدي انعدام الغدد الرحيقية بالقطن، وزيادة محتوى الجوسيبول، والدرجة العالية من الزغب، ومجموع الصفات الخاصة بزيادة الشعيرات على عروق الأوراق وغيرها إلى مقاومة بعض الحشرات.

تكون المقاومة الظاهرية كمحصلة لخصائص مؤقتة تظهر في العوائل النباتية المحتمل حساسيتها تحت ظروف معينة، وتعتبر الأصناف التي تظهر مثل هذا النوع من المقاومة ذات أهمية كبيرة في برامج الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات، وفي مجال السيطرة على الحشرات فإنه قد يتحقق نتيجة لمقدرة بعض الأصناف على تجنب الضرر، حيث يمر فيها الطور الحساس بسرعة أو في الوقت الذي تكون فيها أعداد الحشرات منخفضة ، بمعنى آخر تكون مبكرة النضج وقبل أن تصل الإصابة للحدود الاقتصادية، وذلك فيما يعرف بتجنب العائل للإصابة.وعلى سبيل المثال فإن هناك بعض أصناف القطن مبكرة النضج التي تتجنب بهذه الطريقة عشائر دودة اللوز القرنفلية في نهاية الموسم. كما أنه قد تم استنباط بعض أصناف الأرز المبكرة النضج التي تتفادى الإصابة المتأخرة بثاقبات الساق، ومن ناحية أخرى فإن لبعض عوامل التربة والمناخ تأثيراً واضحاً في ظهور أو تحسين المقاومة ،حيث يسهم عامل الرطوبة في تكشف الآفة للرائحة المنبعثة من العائل مما ينعكس على درجة المفاضلة واللا مفاضلة، وعلى سبيل المثال فإن عشائر بق النبات تكون غالباً منخفضة التعداد بحقول القطن وغيرها من المحاصيل الأخرى بالأراضي منخفضة الرطوبة عنها في المرتفعة الرطوبة.

كما أن زيادة خصوبة التربة قد تزيد من مقاومة النبات لبعض الحشرات أو تثبيطه لبعضها .وعليه فإنه قد يستفاد من عمليتي التسميد والري في تحقيق هذا الدور. وبالنسبة للحرارة فقد وجد أن زيادتها كان له تأثير إيجابي في مقاومة بعض أصناف البرسيم للمن ،وعكسياً في أصناف القمح المقاومة.

وفي مجال الأمراض النباتية فإن بعض الأصناف تستطيع تحت ظروف معينة أو في حالات معينة أن تظهر مقاومة للإصابة ببعض الكائنات الممرضة نتيجة للهروب من المرض ،أو لمقدرتها على تحمل المرض. ويمكن للنباتات أن تهرب من المرض إذا ما كانت بذورها سريعة الإنبات وبادرتها قادرة على التصلب المبكر قبل أن تصبح الحرارة ملائمة للكائن الممرض. وأيضاً فإن عدم وجود الكائن الممرض أو وجوده في حالة غير نشطة في أوقات أو أطوار معينة عند تكوين الأوراق أو السيقان أو النباتات المبكرة يؤدي لتجنب الإصابة ،وعلى سبيل المثال فإن الأنسجة الحديثة والنباتات الصغيرة تتأثر بشدة بفطر Pythium والبياض الدقيقي وأغلب أنواع البكتيريا والفيروسات. كما أنه في حالات النمو الكامل والنضج والشيخوخة تكون أجزاء النبات أكثر قابلية للإصابة بفطري Botrytis, Alternaria ،وأيضاً فإنه يمكن أن تهرب النباتات من المرض بسبب المسافة بين الحقول ،وعدد مواقع النباتات في الحقل ،ومسافات

الزراعة بين النباتات، و التداخل في الزراعة مع أنواع غير قابلة للإصابة بالكائن الممرض ،وجود بعض الشعيرات أو الطبقات الشمعية على أسطح النباتات، أو تفتحها متأخراً جداً في النهار ، وانخفاض الجاذبية للحشرات الناقلة للمرض. وبالإضافة لذلك فهناك عديد من العوامل البيئية التي تلعب دوراً حاسماً في عدم إصابة النبات بالمرض أهمها :الحرارة والرطوبة والرياح.

3- المكافحة الطبيعية والميكانيكية :

تعتمد على الطرق اليدوية أو استخدام الآلات، ومنها على سبيل المثال جمع لطع بيض دودة ورق القطن وحرقها، وتقليع الحشائش باليد، أو العزق، أو الحرث، أو الحش. وتنجح هذه الطرق بصفة خاصة عند توافر الأيدي العاملة، وفي حالات الإصابة المتوسطة أو المنخفضة، ومنها أيضاً استعمال الحواجز لمنع أو الحد من انتقال الآفات إلى الحقول السليمة أو الأماكن الخالية من الإصابة وخاصة مع بعض الأطوار الحشرية والقوارض.

وبالنسبة للطرق الطبيعية فإنه يمكن الاعتماد عليها في مكافحة بعض الآفات مثل:

1. استخدام الحرارة المرتفعة للقضاء على حشرات المطاحن (وذلك برفع درجة الحرارة إلى52°م).
2. تسخين بذور القطن إلى58°م لقتل يرقات ديدان اللوز.
3. تعريض بعض أطوار الحشرات للأشعة (أشعة جاما) يؤدي إلى تعقيمها ثم إطلاق الحشرات العقيمة في البيئة للتزاوج مع الحشرات الطبيعية.
4. استخدام المصائد الضوئية لجذب الحشرات الكاملة.



4- المكافحة الحيوية :

يُعتمد على الأعداء الحيوية في اختزال الإصابة والحد من أعداد الآفة إلى الحد الذي لا تحدث عنه الأضرار الاقتصادية، ومنها على سبيل المثال:

1- حفظ وزيادة الأعداء الحيوية من متطفلات ومفترسات حشرية وتربيتها بأعداد كبيرة ثم إطلاقها في الحقول المصابة.
2- استخدام مسببات الأمراض من بكتيريا وفطريات وفيروسات ،وتجهيز مستحضرات تجارية تستخدم في مكافحة الحشرات تعرف بالمبيدات الحية ومنها: استخدام *Bacillus thuringiensis* في مكافحة العديد من حشرات حرشفية الأجنحة وفطر *Beauveria bassiana* في مكافحة حشرات حرشفية وغمدية الأجنحة وفيروس البولى هيدروسس Polyhedrosis في مكافحة الأطوار اليرقية (دودة ورق القطن).
3- استخدام فطر *Trichoderma harzianum* لمكافحة المسببات المرضية لكثير من الأمراض ومنها على سبيل المثال: موت البادرات والعفن الأبيض وعفن ثمار الفول السوداني.
4- استخدام بعض الحشرات وغيرها من الكائنات الحية في مكافحة الحشائش.

*العوامل التي تؤثر على كفاءة الأعداء الطبيعية :

1- العوامل المناخية.
2- دورة الحياة وهي عدم توافق دورة حياة العدو الطبيعي مع عوائله.
3- الغذاء يؤثر على فعالية وكفاءة الأعداء الطبيعية.
4- توفر العائل المناسب.



التنافس بين الأعداء الطبيعية.

1. العمليات الزراعية التي تؤدي إلى تعريض الأعداء الطبيعية لبعض المخاطر.
2. تأثير المبيدات.

- الطرق المستخدمة في المكافحة البيولوجية :
- الإدخال.

- الإطلاق.
- التطعيم.
- الإغراق.

*مميزات المكافحة البيولوجية :

1. مستديمة واقتصادية.
2. تتكاثر الأعداء الحيوية طبيعياً ويستحيل إبادة أي نوع.
3. موجودة أصلاً في البيئة أو مستوردة في بعض الأحيان.
4. سهلة التطبيق ولا تحتاج إلى أيدي عاملة .

5-المكافحة التشريعية :

هي الاعتماد على القوانين والإجراءات التنظيمية والقرارات التي تسنها الهيئات الحكومية المسئولة للحد من انتشار الآفات. ومنها على سبيل المثال التي تنص على ضرورة فحص رسائل الأغذية والمحاصيل الزراعية الواردة أو المصدرة قبل السماح بخروجها أو بدخولها للبلاد. وعادة فإن الإجراءات التي تتبع في الحجر الزراعي تستهدف خلو هذه الصادرات أو الواردات من الآفات، وأيضاً فإن هناك بعض القوانين التي تحرم استيراد بعض المحاصيل الزراعية من جهات معينة معروف أنه يتواجد بها إصابات بآفات غير موجودة بالبلاد، والسماح بدخولها إذا كانت واردة من جهات خالية من الآفات .وهناك بعض القوانين تسنها بلاد معينة تحتم إتباع إجراءات زراعية معينة تتعلق على سبيل المثال بمواعيد الزراعة والحصاد، أو كمثال حظر زراعة البامية في السودان في القطاع المروي خلال شهري يوليو وأغسطس ، وهما موسم زراعة القطن حيث تأوي معظم آفات القطن.

6-المكافحة الكيميائية :

مما لا شك فيه أن الاعتماد على المبيدات الكيميائية يمثل رأس الرمح في مكافحة الآفات على المحاصيل الزراعية، ورغم إفرازاتها البيئية السالبة فهي تعتبر أنجع وأسهل وسيلة لمكافحة الآفات الحشرية، وهي سموم ومركبات اقتصادية مفيدة إذا أُحسن استخدامها ،وسموم قاتلة إذا لم يتم استخدامها بصورة رشيدة، وفي التوقيت المناسب وبالجرعة الموصي بها من الجهات البحثية.

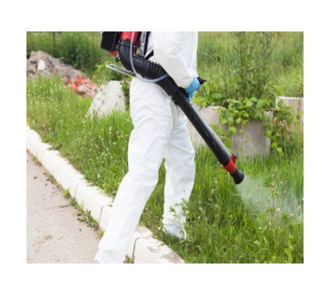
تعتمد المكافحة الكيميائية على استخدام المواد الكيميائية المصنعة، وتعتبر من أكثر طرق مكافحة الآفات شيوعاً وانتشاراً، وتعرف الكيماويات المستخدمة في هذا المجال بمبيدات الآفات Pesticides، ويلجأ إلى استخدامها كإحدى مكونات برامج الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات إذا ما فشلت الطرق التطبيقية الأخرى في تحقيق مكافحة فعالة وناجحة ،وخاصة عند زيادة مستويات الإصابة ووصولها إلى الحد الحرج.

حيث إن استخدام المبيدات الكيماوية في مكافحة الآفات الزراعية أحدث العديد من المشاكل منها:

- **تلوث البيئة:**

يعتبر استخدام المبيدات الكيماوية ذا تأثير سلبي على البيئة المحلية في المنطقة التي يتم استهداف مكافحة الآفة فيها ، نتيجة للضرر الذي يحدثه على سلامة عناصر البيئة، مثل تأثيره على صحة الإنسان والحيوانات والنبات، وتلوث المياه السطحية والجوفية وتلوث التربة .

- الأثر المتبقي للمبيدات في المنتجات الزراعية:



يعتبر استخدام المبيدات ذا تأثير سلبي على سلامة المنتجات الزراعية من خلال تواجد نسب من المبيدات في البيئة وعلى المنتج الزراعي ،والتي من الممكن أن يكون لها تأثير سلبي على صحة الإنسان على المدى الطويل عند تكرار تناول المنتجات النباتية التي تحتوي على أثر متبقي للمبيدات.

- ظهور سلالات جديدة من الآفات والأمراض المقاومة للمبيدات الكيميائية:

إن الإفراط في استخدام المبيدات في شكل متكرر، وعدم الالتزام بتعليمات وإرشادات الاستخدام الآمن للمبيد على نفس المحصول، وبنفس المادة الفعالة لاستهداف الآفة ذاتها ،يسبب ظهور مقاومة المزروعات لاستخدام المبيدات، وظهور سلالات من الآفة تحتوي على جينات معدلة ومقاومة للمبيد المستخدم، بحيث لا تكون هناك استجابة للمكافحة المتبعة.

- تحول الآفات الثانوية إلى آفات أولية رئيسية تسبب أمراضاً اقتصادية للنباتات المزروعة:

عند استخدام المبيدات الكيماوية غير المناسبة للآفة المستهدفة قد يؤثر على الآفات الثانوية ، والتي ستصبح آفات اقتصادية وبالتالي تطلب برامج مكافحة مكثفة وبالتالي زيادة تكلفة المكافحة وكذلك ما يتبعه من أضرار بيئية من عدم الاستخدام المناسب والآمن للمبيدات.

- الاختلال بالتوازن البيئي الطبيعي بين الآفات الزراعية وأعدائها الحيوية:

إن استخدام المبيدات الكيماوية كخيار أولي ورئيسي في برامج المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية يكون له تأثير سلبي على التوازن البيئي ،والقضاء على الأعداء الحيوية ،وعدم الاستفادة منها كإحدى الخيارات المتبعة ضمن برنامج الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية ،وأثرها الإيجابي على البيئة وحماية المحصول باستخدام المبيدات الكيماوية والتقليل من تكلفتها. وبالإضافة إلى الأثر الإيجابي على صحة الإنسان من خلال تخفيض الأثر المتبقي للمبيدات الكيماوية.

- التأثير على الملقحات:

إن الاستخدام غير الصحيح والعشوائي عند رش المبيدات دون مراعاة لوجود خلايا النحل في المنطقة المراد رشها قد يؤثر بشكل سلبي على الملقحات ،والذي يعتبر وجودها أساسياً في العملية الإنتاجية الزراعية.

- التأثير على الحياة البرية:

إن الإفراط في استخدام المبيدات الكيماوية والرش العشوائي لها يؤثر بشكل سلبي على الحياة البرية ،ويهدد وجودها ، وقد يؤدي إلى انقراض العديد من الكائنات البرية، مما يحدث خللاً في التوازن البيئي.

- عدم إتاحة الفرصة لاستخدام طرق ووسائل المكافحة الأخرى:

إن استخدام المبيدات الكيماوية كخيار أولي ورئيسي في برامج المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية ،واعتقاد الكثيرين بأن الحل الأمثل للقضاء على الآفة هو الحل السريع والفعال دون مراعاة العوامل السلبية الأخرى لاستخدام المبيدات الكيماوية ،يجعل استخدام الوسائل الأخرى للمكافحة غير متاح.

- ضعف وإهمال نقل المعلومات والتقانات وتوطين التكنولوجيا والبحوث الأساسية والتطبيقية للآفات التي تصيب المحاصيل الزراعية:

هناك العديد من الوسائل التكنولوجية الحديثة المتاحة والمستخدمة عالمياً لمكافحة الآفات الزراعية وغير المطبقة في العديد من الدول، وذلك بسبب استخدام المبيدات بصورة رئيسية، والإحجام عن التعرف وتطبيق الوسائل الحديثة في عمليات المكافحة.

الحجر الزراعي ودوره في الحد من انتشار الآفات(الحجر الزراعي الداخلي والخارجي):

أهمية الحجر الزراعي:

يُعدّ الحجر الزراعي، خط الدفاع الأول والأخير لحماية المحاصيل الزراعية من هجمات الآفات والحشرات والأمراض الزراعية، على مختلف ألوانها وأشكالها وأحجامها وأخطارها على النباتات، كما يقف الحجر الزراعي بأقسامه وإداراته وفروعه، على مداخل ومخارج حدود الدولة كجندي ساهر طوال 24 ساعةً، لمراقبة كل ما يضر الزراعة قبل أن تستقر داخل حدود الدولة، وتنتشر وتؤدي إلى الإضرار بالمزروعات، كما يقوم الحجر الزراعي بدور آخر، لا يقل أهمية عن دفاعه عن الزراعة، وهو مراقبة الصادرات الزراعية، حتى تخرج من البلد خالية من الأمراض، وهو بهذا الدور، يحمى الصادرات الزراعية، ويحافظ على سمعتها، عند تصديرها لدول العالم، للوصول بالزراعة إلى بر الأمان.

أهداف الحجر الزراعي :

1. منع دخول الآفات غير الموجودة في الدولة وانتشارها.
2. الحد من انتقال الآفات مع الإرساليات المصدرة للدول الأخرى.
3. الحد من انتقال بعض الآفات الزراعية التي تشكل خطورة عالية داخل الدولة.
4. إصدار تصاريح الاستيراد والتصدير والأمتعة في موانئ الدخول.
5. زيادة الإنتاج وتأمين الغذاء.

أنواع الحجر الزراعي:

- الحجر الزراعي الخارجي: يهدف الحجر الزراعي إلى السيطرة على الآفات ومنعها من الانتقال إلى داخل الدولة، فتحظر لوائح الحجر الزراعي دخول بعض النباتات التي من الممكن أن تكون عائلاً لأحد الآفات الزراعية غير المسجلة في الدولة.
- الحجر الزراعي الداخلي: هو منع انتقال الآفات من منطقة إلى أخرى داخل الدولة.

مهام الحجر الزراعي:

1. الإعلان عن الآفات الحجرية والآفات غير الحجرية الخاضعة للوائح.
2. منع دخول الآفات الحجرية من خارج البلاد من خلال تنظيم استيراد النباتات أو منتجاتها والمواد الخاضعة للوائح الصحة النباتية.
3. تنظيم تصدير النباتات ومنتجاتها والمواد الخاضعة للوائح الصحة النباتية لاستيفاء متطلبات الدول المستوردة وفق الاتفاقيات الدولية.
4. تحديد المناطق التي تستخدم كمناطق حجرية.
5. تطبيق إجراءات حجر ما بعد الدخول حسب ما تقتضيه الحاجة.
6. القيام بعمليات المراقبة للآفات الموجودة داخل الدولة.
7. التنسيق والتعاون مع المنظمات الدولية والإقليمية والأجهزة والمعاهد العلمية المتخصصة المحلية والخارجية للاطلاع على المستجدات في مجال الصحة النباتية.
8. تفتيش الإرساليات النباتية والمنتجات النباتية الواردة، والصادرة، والعابرة والقادمة.

إيجابيات وسلبيات تطبيق نظام الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية:

الإيجابيات:

- تقلل كمية المواد الكيمياوية المستعملة ، وتستعمل المبيدات عند الحاجة فقط .
- تقلل فرص حصول المقاومة عند الآفة تجاه المبيدات.
- تحقيق الفائدة بعيدة الأمد منها ،تقليل كلف المبيدات المستعملة ،والفائدة العامة لصحة الإنسان والبيئة.
- تقليل عدد الآفات.
- إن اعتماد الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات يقلل من التعرض لكلٍ من الآفات ومبيدات الآفات، ومن الأضرار الصحية التي يواجهها الأطفال والبالغون في جميع أنحاء العالم كالحساسية، والربو.

السلبيات:

1- القائمون بالتطبيق قد يحتاجون إلى وقت طويل لكي يتعلموا الخيارات الممكنة في البرنامج المقترح.



2- تأخذ الإدارة المتكاملة للمكافحة وقتاً أطول للتطبيق مقارنة بالرش المباشر بالمبيدات.
3- تحتاج مراقبة مستمرة من أجل التحقق من حصول أفضل النتائج.
4-الأعداء الطبيعيون للآفة قد يتحولون إلى آفات خاصة تلك التي تتغذى على النبات والحيوان (الحشرات).
5- تقليل من المردود الاقتصادي الناتج عن انخفاض كميات الإنتاج من المحاصيل الزراعية.

سبل تحسين تطبيق نظام الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية:

- الاعتماد على بدائل المبيدات والمبيدات من أصل نباتي.
- التوسع في استخدام معفرات البذور لمكافحة آفات التربة، الجذور، البادرات والأغصان.
- تطوير التشريعات الناظمة لاستخدام الإدارة المتكاملة كوسيلة للمكافحة.
- زيادة وعي المزارعين بتطبيق نظام الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات من خلال الإرشاد للتقليل من استخدام المبيدات الكيماوية، والتي تعتبر الخيار الأول لدى المزارع للقضاء على الآفات الزراعية.
- تعزيز مختبرات تربية الأعداء الحيوية وتجهيزها.

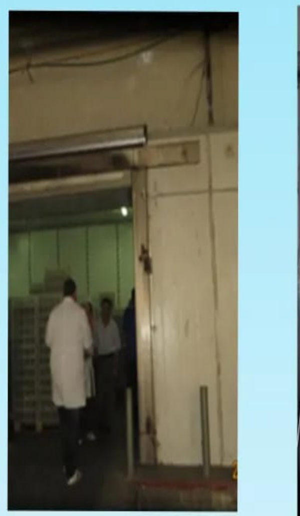
قصص نجاح لتطبيق نظام الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات وأهم الآفات الزراعية في الدول العربية

تجربة الأردن في مجال الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية :

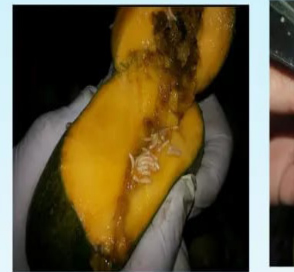
- الإدارة المتكاملة لمكافحة حشرة حافرة أوراق البندورة Tuta absoluta:

1- تم رصد الآفة لأول مرة من خلال تقييم تقارير الآفات الواردة من مديريات الزراعة لرصد أية آفات جديدة، ضمن عمليات المراقبة الدورية والمسوح الميدانية للآفات خلال شهر نوفمبر (تشرين ثانٍ) 2009 في منطقة الأغوار الجنوبية (غور الصافي) ،حيث تم التقاط الحشرة الكاملة وبأعداد محدودة في المصائد الفرمونية ،ولكن دون ظهور أية أعراض للإصابة على النباتات.
2- تمت عملية تصنيف الآفة من خلال خبراء معتمدين في الجامعة الأردنية وحسب طرق التصنيف المعتمدة للتأكد من الآفة.
3- تم تطبيق متطلبات الإبلاغ عند ظهور أية آفة جديدة في الأردن بمقتضى الاتفاقية الدولية لوقاية النبات بعد التأكد من ظهور الآفة الجديدة.
4- وضع خطة الطوارئ لرصد الآفة الجديدة ومكافحتها قبل انتشارها وتوطنها في المنطقة .
5- إيجاد التمويل اللازم لتنفيذ حملة لمكافحة الآفة وتم رصد مبلغ 2 مليون دينارٍ أردني لهذه الغاية.
6- الإعلان رسمياً عن إطلاق حملة وطنية لمكافحة حشرة صانعة الأنفاق على البندورة *Tuta absoluta* على مستوى المملكة.
7- رصد الآفة عن طريق عمليات المراقبة الدورية والمسوح الميدانية للآفات.
8- توزيع المصائد الفرمونية.
9- التوعية والإرشاد من خلال الدورات التدريبية وأيام الحقل واللقاءات مع المزارعين، كذلك إعداد النشرات الفنية والبوسترات والمطويات حول الآفة وتوزيعها على المزارعين مجاناً.
10- توفير المبيدات الحيوية المتخصصة بالآفة ،والتي تستخدم في الأطوار الأولى من دورة حياة الحشرة ،وتعتبر هذه المبيدات من المبيدات الآمنة.







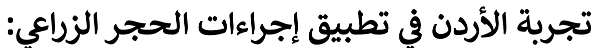












تجربة الأردن في تطبيق إجراءات الحجر الزراعي:

إن إجراءات تدابير الصحة النباتية والخاصة "باعتماد منشآت خارج المملكة" يقع ضمن المعيار الدولي (20) والخاص بالخطوط التوجيهية لنظام تطبيق لوائح الصحة النباتية على الواردات، حيث يشير المعيار الدولي إلى ما يلي:

في بند الاشتراطات العامة يشمل نظام تطبيق اللوائح على الواردات عدداً من المهام وهي:

1. المراقبة.
2. التفتيش.
3. التطهير أو التعقيم في البلد المصدر.

وفي البند 1.2.4 الذي يشير إلى التدابير الخاصة (بالشحنات التي سيتم استيرادها) فإن التدابير المطلوبة في بلد التصدير ،والتي قد يتطلب الأمر اعتمادها من جانب المنظمة القطرية لوقاية النبات للدولة المستوردة تشمل ما يلي:

- الفحص قبل التصدير.
- الاختبار قبل التصدير.
- المعالجة قبل التصدير.

➢ حسب المعيار الدولية المطبقة لهذه الغاية تعريض ثمار المانجو والجوافة لبخار الماء الساخن للقضاء على الأطوار غير الكاملة من ذبابة ثمار الدراقBactrocera zonata.

➢ تعريض ثمار (الحمضيات والرمان) للقضاء على الأطوار غير الكاملة من ذبابة ثمار الدراقBactrocera zonata وحسب المعايير الدولية المطبقة.

قصص نجاح لتطبيق نظام الادارة المتكاملة للافات الزراعية في الأردن:



تعتبر الشهادة الصحية النباتية للتصدير وثيقة رسمية صادرة عن سلطات الصحة النباتية (المنظمة القطرية لوقاية النبات) للبلد المصدر إلى المنظمة القطرية لوقاية النبات ، والتي تشير إلى أن:

- شحنات النباتات والمنتجات النباتية أو المواد الأخرى الخاضعة للتعليمات تلبي متطلبات الصحة النباتية للبلد المستورد .
- مطابقة للبيانات المطبوعة على الشهادة الصحية النباتية .

■ إصدار شهادات الصحة النباتية يحقق ثلاثة أهدافٍ رئيسيةٍ هي:

- أنها تؤكد أن النباتات والمنتجات النباتية أو المواد الأخرى الخاضعة للتعليمات في الشحنة التي تغطيها الشهادة لا تشكل خطراً في إدخال آفات حجرية من البلد المصدر إلى البلد المستورد.
- أنها تبلغ منظمة وقاية النباتات في البلد المستورد أن الشحنة تلبي متطلبات الصحة النباتية للبلد المستورد في الوقت الذي غادرت فيه الشحنة البلد المصدر منه.
- أنها تسهل تجارة النباتات والمنتجات النباتية والمواد الأخرى الخاضعة للتعليمات بين البلدان.










➢ تجربة تونس في مجال الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية:

○ المكافحة المتكاملة للآفات الضارة بالزراعات بتونس:

في إطار الحماية الصحية للنباتات وبهدف ضمان مردودية مرتفعة وجودة المنتجات، تولي المصالح المختصة بوزارة الفلاحة مختلف قطاعات الإنتاج النباتي العناية المطلوبة خصوصاً بالنسبة للقطاعات الإستراتيجية كالزياتين والقوارص، والنخيل، والرمان، والخضروات. ترتكز هذه البرامج على الصيغة التشاركية بين جميع المتدخلين في منظومة الإنتاج، وذلك عبر لجنة وطنية (القيادة) ولجان جهوية. في الإدارة العامة للصحة النباتية ومراقبة المدخلات الفلاحية (الإشراف والمتابعة) والمؤسسات المهنية (التمويل) والمندوبيات الجهوية للتنمية الفلاحية (المتابعة الميدانية) ومؤسسات البحث (التقييم العلمي) والشركات الخاصة (المداواة) جميع التدخلات منظمة بمناشير خاصة.

انطلق برنامج مكافحة الآفات الضارة بقطاع الزياتين بتونس منذ السبعينيات من القرن الماضي. ويهدف إلى مكافحة الحشرات التي من شأنها أن تؤثر على الإنتاجية وعلى جودة الزيتون، وبخاصة حشرة العثة، حشرة ذبابة الزيتون، حشرة البسيلا، حشرة النيرون، الحشرة القشرية السوداء.

- الإشراف والمتابعة:

تشرف على برنامج مكافحة الآفات الضارة بقطاع الزياتين لجنة وطنية مركزية، تتكون من الإدارة العامة للصحة النباتية ومراقبة المدخلات الفلاحية، الديوان الوطني للزيت، معهد الزيتونة، الإدارة العامة للإنتاج الفلاحي، الشركة الوطنية لحماية النباتات، الإدارة العامة للفلاحة البيولوجية، الإدارات الفرعية للحماية والمراقبة للوسط والجنوب، المندوبيات الجهوية للتنمية الفلاحية. اتخاذ القرار بالمداواة/ إيقاف المداواة.

مع بداية كل سنة يتم تحديد توقعات الإصابة وفقاً للحالة الفيزيولوجية لغابة الزيتون بمختلف المناطق، وتحديد الحاجيات من المبيدات ومن وسائل المراقبة، والانتدابات العرضية والوقود.

- المراقبة:

تعتبر حشرة العثة بأجيالها الثلاثة (الورقي والزهري والثمري) وحشرة ذبابة الزيتون من أكثر الآفات خطورة بما أنها تلحق أضراراً بالغة بالمحاصيل من ناحية، كما تؤثر على جودة الزيتون والزيت من ناحية أخرى. يتم تركيز شبكة مراقبة تعتمد على المصائد الفرمونية بالنسبة لحشرة العثة، حسب محطات المراقبة، حيث تتكون كل محطة من 50 ألف أصلٍ ويتم تركيز 5 مصائد في كل محطة، وبالنسبة للمصائد الغذائية لذبابة الزيتون حسب محطات المراقبة(كل محطة بها 50 ألف أصلٍ نضع 5 مصائد) والتي تمتد على ولايات الشريط الساحلي التي تشملها الحملة (سوسة والمنستير والمهدية وصفاقس وقابس ومدنين). إضافة إلى المناطق الداخلية والتي شهدت بعض الإصابات نظراً للتغيرات المناخية.

متابعة شبكات المراقبة، ورفع العينات وتحليلها بالمخبر، ومراسلة المصالح المركزية بصفة دورية.

بعد المراقبة الأسبوعية للمصائد ومتابعة نسبة الإصابة، وعند بلوغ العتبة الاقتصادية للمداواة بالنسبة لحشرة العثة (عند بلوغ مجموع الكهول في المصائد 300 حشرةٍ يتم المرور إلى رفع العينات من شجرة الزيتون: أوراق للجيل الورقي، عناقيد زهرية للجيل الزهري وثمار للجيل الثمري) يقع فحص العينات وتحدد العتبة وفق الجدول (نسبة تواجد الحشرة التي تؤدي إلى خسائر اقتصادية) .

الجيل الورقي	الجيل الزهري	الجيل الثمري
نسبة إصابة>2%+تواجد اليرقات >3%	نسبة إصابة >3%+نسبة فقص >20%	نسبة إصابة >3%+نسبة فقص >20%

أما بالنسبة للحشرات الأخرى كالبسيلا والقشرية السوداء والنيرون، فإن المتابعة الميدانية المتواصلة ومراقبة العينات في المخبر يمكنان من متابعة الإصابات ،وبالتالي التدخل في الوقت المناسب للحد من الأضرار بصفة مبكرة.

كل هذه التدخلات تتم بصفة استباقية ومبكرة ،بحيث لا يكون للتدخلات بالمداواة تأثير على جودة المنتوج ولا على مستوى رواسب المبيدات في الزيت؛ لأن عملية المداواة تنطلق خلال شهر إبريل، وتنتهي أواخر شهر يونيو (جوان)، يتم التوقف عن المداواة عند بلوغ 30%من الإزهار.

كما يتم خلال شهر مارس من كل سنة تنظيم دورات تكوينية لفائدة فنيي المندوبيات الجهوية بولايات الوسط والجنوب وولايات الشمال والإدارات الفرعية للحماية والمراقبة وديوان الأراضي الدولية والضيعات العسكرية.



- المداواة:

يمول وينفذ الحملة الديوان الوطني للزيت، وتنطلق المداواة عند بلوغ العتبة الاقتصادية المبينة بالجدول (ذبابة الزيتون العتبة الاقتصادية لزيتون الزيت: 10 إلى 15% عن طريق حظائر للمداواة الأرضية للزيت أو عن طريق المداواة الجوية).

وفي شهر يونيو (جوان) إلى منتصف يوليو، يتم تقييم عملية المداواة ونجاعتها بطريقة تشاركية بين مختلف الأطراف المختصة بالإشراف على الإدارة العامة للصحة النباتية ومراقبة المدخلات الفلاحية ،وذلك برفع عينات وتحليلها بالمخبر للوقوف على مدى فاعلية التدخلات سواء خلال الفترة الأولى للتدخل (العثة في جيلها الزهري والعسيلة) أو خلال الفترة الثانية (الجل الثمري والذبابة).

- تطور التدخلات:

يتغير عدد الأصول (الأشجار) المداواة حسب الإنتاج والعوامل المناخية والخصائص البيولوجية للآفات.

السنوات	عدد الأصول المداواة
2016	266650
2017	4565606
2018	1638350
2019	1639700
2020	833014
2021	3066310

- المكافحة البيولوجية لدودة الخروب على غراسات الرمان:

انطلق برنامج المكافحة البيولوجية لدودة الخروب على غراسات الرمان سنة 2008، ويهدف إلى متابعة ومكافحة آفات الرمان ذات الجدوى الاقتصادية مثل آفتي دودة الخروب وحشرة أبو دقيق الرمان.

ينفذ البرنامج من طرف الإدارة العامة للصحة النباتية ومراقبة المدخلات الفلاحية، وبالتعاون مع المجمع المهني المشترك للغلال، معهد الزيتونة،

المندوبيات الجهوية للتنمية الفلاحية، الإدارات الفرعية للحماية والمراقبة للوسط وللشمال، وشركتين خاصتين مختصتين في إنتاج الأعداء الطبيعية، شركة بيو كنترول ماد(Control Med) وشركة تيتاسبيسبيوبروتيكسيون (Tytthaspis Bioprotection).

ينفذ البرنامج في ولايات قابس وباجة وسوسة ومنوبة ونابل والقيروان وبنزرت والمنستير وصفاقس وبن عروس وجندوبة وزغوان وأريانة والكاف.



- التمويل:

يمول الحملة المجمع المهني المشترك للغلال ويساهم فيه الفلاح بـ 20 %من قيمة التدخلات، أي 32 دينارٍ تونسي في الهكتار.

مع بداية شهر يناير (جانقي) من كل سنة يتم تنظيم جلسة تقييمية للموسم الفارط والإعداد للموسم القادم وضبط آجال قبول مساهمات الفلاحين لتحديد المساحات المعنية بعمليات النثر. وفي موفي شهر إبريل يتم تركيز شبكة مراقبة الحشرة ورفع العينات للمعاينات المخبرية. ووفقاً لنتائج المعاينة المخبرية، يتم نثر الطفيل بمعدل نثرة واحدة في بداية شهر يونيو (جوان) ويوليو (جويلية) وأغسطس

(أوت). وبداية شهر يوليو (جويلية) يتم توفير كميات المبيدات البيولوجية الضرورية لمكافحة أبو دقيق الرمان الذي يقتصر على بعض فلاحي ولاية قابس المنخرطين ببرنامج المكافحة البيولوجية لدودة الخروب.

- المراقبة:

هي متابعة شبكة الرصد والمتابعة التي يتم تركيزها ،والتي تعتمد على المصائد الفرمونية (3إلى 4 مصائد /هك) من ناحية ،ومتابعة تسجيل تواجد البيض القابل للتطفل في عينات الثمار من ناحية أخرى. وهو ما يمّكن من اتخاذ القرار بالتدخل بنثر طفيل التريكوغرام. وذلك في ثلاث مراحل متتاليةٍ ،مما يمكن من حماية المحاصيل من أضرار الحشرة، وذلك عبر نثر 20 ألف طفيلٍ في الهكتار الواحد.

- تطور التدخلات:

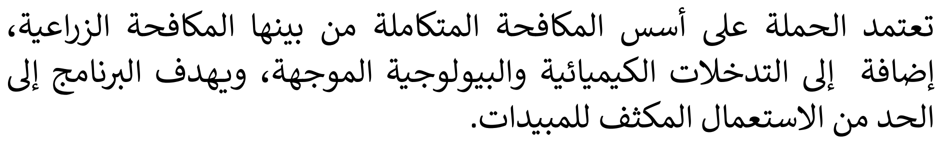
تطور برنامج المكافحة البيولوجية لدودة الخروب بتونس ليشمل ولايات أخرى، إضافة إلى ولاية قابس منذ سنة 2016 على مساحات متزايدة من سنة إلى أخرى ،والتي بلغت 2556 هك في موسم 2021.

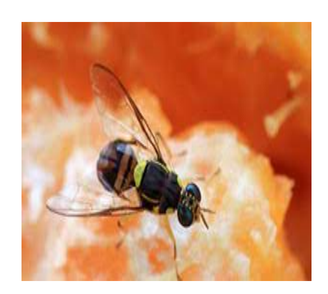
وقد أثبتت هذه الوسيلة أنها الطريقة الأنجع لمكافحة الآفة.

السنوات	المساحات المغطاة (هك)	عدد الولايات المنتفعة
2016	3000	1
2017	900	2
2018	2377	7
2019	3890	8
2020	2386	11
2021	2557,8	13

- المكافحة المتكاملة للذبابة المتوسطية للفواكه بغراسات القوارص:

يعتبر قطاع القوارص من القطاعات الإستراتيجية الهامة نظراً لمساهمته في الصادرات الفلاحية، والتي تخص صنف المالطي بالتحديد، إضافة إلى أهمية منتوج البرتقال في السوق المحلي، والذي يمتد ترويجه على فترة طويلة في السنة. ونظراً لأهمية هذا القطاع فإن العناية الصحية به تستوجب التدخل ضد أهم الآفات التي تهدد مردوديته وجودة المنتوج. وفي هذا الإطار تعتبر ذبابة القوارص الآفة الأهم بالنسبة لغراسات القوارص، وهو ما جعل الحملة الوطنية الخاصة بها تنطلق منذ بداية السبعينيات لتشهد تطورات عديدة، وتشمل حالياً التدخل بالمداواة بالوسائل الجوية والأرضية بمنطقة الوطن القبلي على امتداد9450 هك، إضافة إلى مناطق التوسع الجديدة بمختلف جهات الجمهورية.


تعتمد الحملة على أسس المكافحة المتكاملة من بينها المكافحة الزراعية، إضافة إلى التدخلات الكيميائية والبيولوجية الموجهة، ويهدف البرنامج إلى الحد من الاستعمال المكثف للمبيدات.



تم خلال السنوات الأخيرة التوجه إلى دعم وسائل المكافحة البديلة، بالاعتماد على طريقة الاصطياد المكثف للحشرة بمختلف المناطق المنتجة، والتي تعتمد على تركيز40 مصيدةً غذائيةً في الهكتار الواحد.

- أهمية البحث العلمي :

يعتبر هذا العنصر من أحسن الأمثلة التي تبرز نقل نتائج البحث العلمي الفلاحي إلى التطبيق عند الفلاح. حيث انطلقت هذه التجربة على مساحة 200 هك بمنطقة تاكلسة، خلال موسم 2010، وتوسع تطبيقها على كل المناطق المنتجة، وهي تغطي حالياً حوالي 7000 هك، ويضبط تراتيب هذا البرنامج منشور السيد وزير الفلاحة والموارد المائية والصيد البحري، الذي يتم تنقيحه وإصداره سنوياً، لضبط مساهمة الفلاحين والتي تقدر بـ 50% من كلفة المصائد الكاملة ووحدات الجاذب والمبيد.

وقد مثل تصنيع المصائد محلياً نقلة نوعية ووسيلة للضغط على كلفة المصائد، وتمكين أكبر عددٍ من المنتجين من الانتفاع بهذه التقنية. أما بالنسبة لبقية المستلزمات، والمتمثلة في وحدات الجاذب الغذائي والمبيد يقوم المجمع المهني المشترك للغلال سنوياً بطلب عروض للتزود بها. حيث يتم سنوياً اقتناء 150 ألف وحدةٍ من الجاذب الغذائي و150 ألف وحدةٍ من المبيد.

- المراقبة:

تتم متابعة الحشرة بتركيز شبكة مراقبة تعتمد على المصائد الجنسية، انطلاقاً من منتصف شهر أغسطس (أوت) وذلك بمعدل 2 مصيدة /هك، بالإضافة إلى المراقبة الميدانية للإصابات على الثمار. حيث تمكن هذه المعطيات من إعلان المناطق المعنية بالمداواة في الإبان.

- الإشراف والمتابعة:

تشرف الإدارة العامة للصحة النباتية ومراقبة المدخلات الفلاحية على البرنامج الوطني لمكافحة الآفات الضارة بغراسات القوارص، وذلك بالتعاون مع المندوبيات الجهوية للتنمية الفلاحية المعنية، والمركز الفني للقوارص، والمجمع المهني المشترك للغلال (الذي يمول الحملة، وذلك على حساب صندوق النهوض بالصادرات) والشركة الوطنية لحماية النباتات (التي تتولى القيام بعمليات المداواة الجوية للحشرة).

مع بداية شهر يناير (جانفي) من كل سنة يتم تنظيم جلسة تقييمية للموسم الفارط والإعداد للموسم القادم، والتي يتم خلالها تحديد الحاجيات وفقاً لطلبات المندوبيات الجهوية للتنمية الفلاحية، ومراسلة المجمع المهني المشترك للغلال لتوفيرها. مع منتصف شهر أغسطس (أوت) إلى شهر ديسمبر، يتم تركيز محطات مراقبة لمتابعة تطور الآفة، بكامل مناطق الإنتاج ومراقبتها بصفة دورية. وتتم عموماً في أغسطس إلى بداية سبتمبر مداواة جوية شاملة .

عند منتصف أكتوبر يتم التدخل بولاية نابل (الوطن القبلي-الشمالي الشرقي) وفقاً لنتائج شبكة المراقبة، والإعلان عن وجوب المداواة عندما يصل مستوى الإصابة الحد الأدنى الاقتصادي، وذلك عند بلوغ عتبة 3 ذباباتٍ/المصيدة/اليوم ،وذلك بكلٍ من الكتلة المركزية (منزل بوزلفة بني خلاد، سليمان، القبة، نيانو) ومنطقة تاكلسة (مداواة بيولوجية جوية) وخارج الكتلة المركزية، حيث يتم القيام بالمداواة الأرضية.

من سبتمبر إلى ديسمبر: يتم متابعة عمليات المداواة الجوية والأرضية وتقييمها عن طريق احتساب نسبة الوخز .

بداية من شهر أكتوبر إلى نهاية الحملة: تقييم عملية الاصطياد المكثف، متابعة وتقييم نجاعة المصائد من خلال القيام بتجارب مقارنة في محطات يتم تحديدها منذ بداية الموسم.

أما بالنسبة للآفات الأخرى، والتي أصبحت تمثل خطراً يهدد الإنتاجية ،نظراً لاختلال التوازن البيئي مثل الاكاروسات والقشريات فإن عمليات متابعة متواصلة تتم بالتنسيق بين مختلف المصالح المختصة ،وذلك للتدخل بالمداواة بصفة مبكرة عند ظهور أي إشكال في مختلف المناطق المنتجة،

وذلك عبر استعمال مبيدات يتم تجربتها ،منها الكيميائية والبيولوجية ، وكذلك الزيوت المعدنية التي أثبتت نجاعة في الحد من الآفات بخاصة القشريات.

يتم التدخل -خصوصاً- في ولاية نابل وكل الولايات التي يمثل فيها قطاع القوارص قطاعاً حيوياً (بنزرت، بن عروس، القيروان).

- تطور التدخلات:

- المداواة الكيميائية:

السنوات	أرضي	جوي
2016	5600	9000
2017	6000	9000
2018	5650	18000
2019	5450	14584
2020	5000	10800
2021	5000	11000

- المداواة الجوية:

السنوات	البيولوجية	الكيمائية
2016	10200	9000
2017	10200	9000
2018	4100	18000
2019	4766	14584
2020	6100	10800
2021	10350	11000

- الاصطياد المكثف

سنوات	المساحة المغطاة (هك)
2016	3000
2017	5000
2018	7000
2019	9000
2020	11000
2021	6000

- المكافحة المتكاملة لآفات النخيل:

تهدف الحملات الوطنية لحماية قطاع النخيل إلى متابعة ومكافحة آفات النخيل ذات الجدوى الاقتصادية، مثل دودة التمر وعنكبوت الغبار.

تشرف على الحملة الوطنية الإدارة العامة للصحة النباتية، ومراقبة المدخلات الفلاحية، المركز الجهوي للبحوث في الفلاحة الواحية بدقاش ، المركز الفني للتمور والمندوبيات الجهوية للتنمية الفلاحية.

يتم التدخل في واحات الجنوب بولايات قبلي وتوزر وقفصة وقابس وبتمول من طرف المجمع المهني المشترك للتمور.

- المكافحة الفيزيائية لدودة التمر باستعمال الناموسية والبلاستيك:

تمثل الحملة الوطنية لمكافحة دودة التمر الجزء الأهم من العناية الصحية بغراسات النخيل ،حيث يتم الاعتماد على المكافحة الفيزيائية بتغطية العراجين بالناموسية ،وبالبلاستيك لحمايتها من أضرار دودة الخروب ومن الأمطار.

خلال النصف الأول من كل سنة يتم توفير الناموسية عبر القيام بالإجراءات الخاصة باقتناء الناموسية.

يتم سنوياً تغليف بين 12 و14 مليون عرجونةٍ بالناموسية، وبالبلاستيك بمعدل6 ملايين عرجونةٍ على كل المناطق المنتجة. إلا أن هذه الأرقام لا تمثل إلا 25 % من الإنتاج الجملي بالنسبة للتغليف بالناموسية و50% بالنسبة للبلاستيك.

- تطور التدخلات:

كمية الناموسية (عرجون)	السنوات
8100000	2017
13000000	2018
14500000	2019
14800000	2020
15000000	2021

❖ عنكبوت الغبار:

تتولى المصالح المختصة للإدارة العامة للصحة النباتية ومراقبة المدخلات الفلاحية بالتنسيق مع المركز الجهوي للبحوث في الفلاحة الواحية والمركز الفني للتمور والمندوبيات الجهوية للتنمية الفلاحية تنفيذ ومتابعة برنامج مكافحة متكاملة تعتمد على المراقبة من خلال المراصد، والتي تمكن من التدخل بصفة وقائية أو علاجية وفقاً لفترة التدخل باستعمال مادة البخارة ووضعها على ذمة الفلاحين، وذلك للتدخل ضد الآفة في الوقت المناسب.

تم وضع برتوكول علمي لمتابعة الآفة وتحديد فترات تدخلها، يضبط بطريقة دقيقة كل التدخلات وتوقيتها وفقاً للظروف المناخية، والأطوار الفينولوجية للغراسة.

- في شهر ديسمبر من كل سنة يتم تحديد الحاجيات من المبيدات، ومن وسائل التدخل ، اعتماداً على مراسلات المندوبيات الجهوية للتنمية الفلاحية.
- في شهر إبريل يتم تركيز محطات مراقبة وتطور الآفات بكامل مناطق الإنتاج ومراقبتها بصفة دورية. ووفقاً لنتائج المتابعة يتم الإعلان عن وجوب المداواة عندما يتم تسجيل تواجد الآفة بصفة نشطة على الثمار بتدخلات أساساً وقائية،كما يتم تعميم استخدام تقنية الرسائل القصيرة لإعلام الفلاحين بضرورة المداواة.
  - تطور التدخلات:

كمية المبيد الموزعة (طن)	السنوات
4,8	2017
6	2018
4,1	2019
25	2020
45	2021

- الحملة الوطنية لحماية المخزونات التقليدية من بطاطا الاستهلاك ضد حشرة السوسة:

في إطار الخطة الوطنية للنهوض بقطاع البطاطا، وبخصوص العنصر المتعلق بحماية المخزونات التقليدية من أضرار حشرة السوسة، يتم التدخل لمداواة 40 ألف طنٍ من بطاطا الاستهلاك، وذلك بتوفير المبيدات الحشرية البيولوجية اللازمة من طرف المجمع المهني المشترك للخضر لوضعها على ذمة صغار ومتوسطي المنتجين، خصوصاً ولايتي بنزرت ونابل ، وذلك بالتنسيق مع المندوبيات الجهوية للتنمية الفلاحية ،وقد حددت الكمية القصوى المعنية بالدعم من البطاطا المخزنة تقليدياً والمعدة للاستهلاك بـ20 طناً لكل منتفع.

تشرف على هذه الخطة الإدارة العامة للصحة النباتية ومراقبة المدخلات الفلاحية، بالتعاون مع المجمع المهني المشترك للخضر (الذي يمول الحملة) والإدارة العامة للإنتاج الفلاحي والمركز الفني للبطاطا والقنارية والمندوبيات الجهوية للتنمية الفلاحية.

- وفي شهر مايو وبداية يونيو من كل سنة: يتم تنظيم جلسة عمل لتوزيع الكميات المتوفرة من المبيد البيولوجي على الولايات المعنية حسب الإنتاج.
- وفي شهر يوليو من كل سنة: يتم تنظيم زيارات ميدانية إلى الولايات المنتفعة بالكميات الهامة، لمراقبة مدى حسن استعمال الكميات وتطبيق الحزمة الفنية الخاصة بالتخزين.

إنجاز تقرير تقييمي للحملة. بالاعتماد على نتائج الزيارات الميدانية التي يتم القيام بها من طرف اللجنة المكونة لهذا الغرض.

- تطور التدخلات:

كمية المبيد البيولوجي الموزعة	السنوات
1460	2016
1047	2017
774	2018
800	2019
1103,6	2020

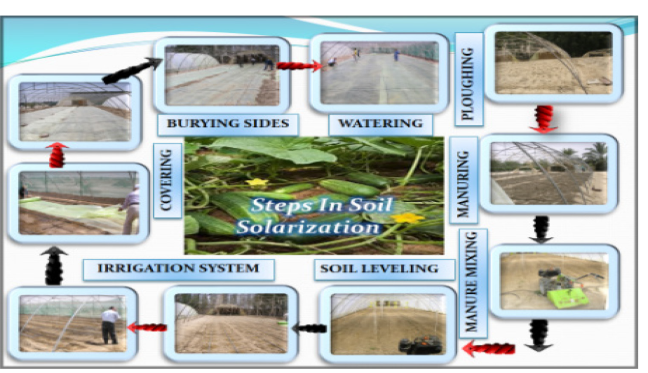
قصص نجاح لتطبيق نظام الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية في دولة الكويت:

حققت الأبحاث والتجارب بقطاع الثروة النباتية – الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية، نتائج مهمة في دولة الكويت في مجال الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية ،حيث تم نقل هذه التقنية للمزارعين بدولة الكويت، أبرزها:

– الإدارة المتكاملة للوقاية والإنتاج IPPM لمحاصيل عالية الجودة مع أقل كمية لمتبقيات المبيدات الحشرية.

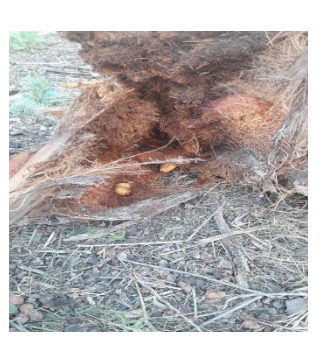






- التعقيم الشمسي للتربة بهدف تقليل نسبة الأمراض بالأراضي الزراعية، والذي يؤثر بشكل طردي على تقليل نسبة استهلاك المبيدات خلال فترة الزراعة.
- المكافحة المتكاملة للآفات بإدخال مبيدات صديقة للبيئة، وأعتماد الأعداء الطبيعية للآفات لاستخدامها في المكافحة الحيوية ضد عنكبوت الغبار وحشرة الحميرة والحفارات.
- الإدارة المتكاملة لمكافحة لسوسة النخيل الحمراء.









تجربة السودان في مجال الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية :

1- المكافحة المتكاملة لمحصول القطن IPM in cotton:

يعتبر القطن من أهم المحاصيل النقدية في السودان ، ومصدر أساسي للعملات الصعبة، ويزرع سنوياً حوالي 400,000 هكتارٍ، يصاب القطن بأنواع كثيرة من الآفات وبعضها يسبب خسائر كبيرة.

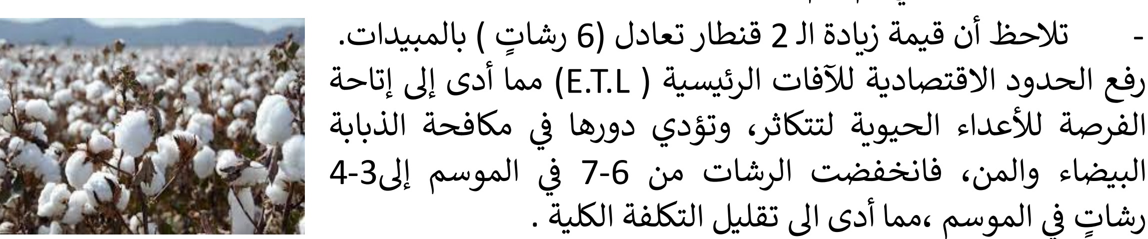
بداية الرش بالمبيدات بدأت في نهاية العام 1940م لرش حشرة الجاسيد Jacobiasca lybica باستعمال مبيد الD.D.T ، ومن أهم الآفات التي تصيب القطن هي الجاسيد وديدان اللوز Helicoverba armigeraوالذبابة البيضاء Bemisia tabaci وحشرة المن Aphid gossypii. وفي نهاية عام 1950 أصبحت حشرة الذبابة تشكل خطراً يهدد زراعة القطن ومن بعدها ديدان اللوز 1964م ،بينما تظهر حشرة المن في نهاية موسم زراعة القطن مع فترة الحصاد. في نهاية العام 1980م أصبحت حشرة المن تظهر طوال فترة نمو محصول القطن مما أثر على إنتاجية القطن من الناحية الكمية والنوعية، كما تأثرت- أيضاً - نوعية القطن المنتج نتيجة للعسلة honey dew التي تفرزها الحشرة في اللوز المتفتح. تكرار الرش بالمبيدات أدى لزيادة أعداد الآفات وزيادة مقاومتها للمبيدات وظهور الآفات الثانوية بأعداد كبيرة.

هذه المقاومة للمبيدات أدت إلى زيادة عدد رشات القطن في الموسم حتى وصل إلى عشر رشاتٍ.

في العام 1979م اتصلت وزارة الزراعة بمنظمة الأغذية والزراعة FAOالتابعة للأمم المتحدة لتبني برنامج مكافحة متكاملة لآفات القطن، استجابت المنظمة بتمويل من الحكومة الهولندية وبالتعاون مع هيئة البحوث الزراعية 1979-1996م.

وشمل البرنامج الآتي:

- في العام 1980م تم وقف استخدام مبيد الـ D.D.T في السودان .
- الاهتمام بتجويد العمليات الفلاحية، والاهتمام بمواعيد الزراعة والري والتسميد، وتغير الدورة الزراعية من ثلاثية الى رباعية.
- دراسة آفات القطن وأعدائها الحيوية ودراسة دورة الحياة والتركيبة المحصولية .
- زراعة أصناف مقاومة للحشرات والأمراض .
- ثم ترك مساحة 793فداناً بدون رش بالمبيدات في موسم 1986-1987م مع ورش المساحات الأخرى بالمبيدات، فقد تلاحظ نتيجة لعدم رش المبيدات في ذلك الموسم أن حشرة الجاسيد مازالت هي الآفة الرئيسية key pest مع نقص في تعداد الآفات الأخرى (الذبابة البيضاء – المن – ديدان اللوز) .
- تلاحظ ازدياد أعداد الأعداء الحيوية للذبابة البيضاء وحشرة المن.
- تلاحظ أن المساحة التي تم رشها بالمبيدات 6 رشاتٍ / الموسم زادت إنتاجيتها بـ2 قنطار عن المساحات التي لم يتم رشتها.



- تلاحظ أن قيمة زيادة الـ 2 قنطار تعادل (6 رشاتٍ) بالمبيدات.

رفع الحدود الاقتصادية للآفات الرئيسية (E.T.L) مما أدى إلى إتاحة الفرصة للأعداء الحيوية لتتكاثر، وتؤدي دورها في مكافحة الذبابة البيضاء والمن، فانخفضت الرشات من 6-7 في الموسم إلى3-4 رشاتٍ في الموسم ،مما أدى الى تقليل التكلفة الكلية .



المكافحة الحيوية :

قبل عام 1960م كان يوجد حوالي 140 مفترساً في القطن وفي عام 1986م وجد حوالي 30 مفترساً فقط ،وذلك نتيجة للاستخدام المتكرر للمبيدات ،وبعد إدخال برنامج المكافحة المتكاملة ورفع الحدود الاقتصادية الحرجة ،وتقليل عدد الرشات وحظر مبيد D.D.T بدأت تظهر الأعداء الحيوية مرة أخرى .



أهم الأعداءء الرئيسية الموجودة هي :

- البقة المفترسة *Campyloma bug*.
- أبو العيد coccinella أسد المن green lace والعناكب spiders.

تم استجلاب طفيل البيض Trichogramma pretiosum من أمريكا للدودة الإفريقية في عام 1988-1990م ،وتم إكثارها في هولندا ،ثم إطلاقه في حقول القطن في الجزيرة ومشروع الرهد، وقد استوطن الطفيل وبلغت نسبة التطفل 77% لكنها انخفضت الى 6-7% في السنوات الأخيرة للظروف البيئية المحيطة . كما اُستجلب من باكستان مفترس (Aphelinid) للذبابة البيضاء ولم يكن أثر نجاحه ظاهراً .

جدول رقم (1): الحد الاقتصادي الحرج لآفات القطن

الآفة	ETL القديم	الجديدETL
الذبابة البيضاء	200 adults /100 leaves	600 adults /100 leaves
حشرة الجاسد	50-100 nymphs/100leaves	10 nymphs/100leaves *Gossypium hirsutum* 100nymphs/100leaves G.barbadense
حشرة المن	20% infested plants	40% infested plants
ديدان اللوز	11eggs and /or/ larvae /100plants	30 eggs or 10 larvae / 100 plants

2-المكافحة المتكاملة لأعشاب النيل IPM In Water hyacinth:

وتعرف باسم ورد النيل ،وهي من الأعشاب المائية ويرجع تاريخ دخولها إلى مجرى النيل إلى الخمسينات ،حيث شوهدت لأول مرة ، واختلفت الروايات في طرق دخولها إلى السودان، ومنذ ذلك التاريخ بدأت هذه الأعشاب بالانتشار بصورة سرطانية ،وأحدثت أضراراً اقتصادية جمة رغم طرق المكافحة التي استخدمت لمكافحتها .

تتلخص الأضرار الاقتصادية في إعاقة المجاري الملاحية، والتأثير على حركة البواخر النيلية، وتسبب مشاكل كثيرة للبواخر، مما أدى إلى زيادة تكلفة التشغيل والوقود، إلى جانب التسبب في إغلاق مداخل الطلمبات الساحبة للمياه،

كما تسببت في فقدان كميات كبيرة من المياه عن طريق التبخر والنتح، و تشكل خطراً على بوابات الخزانات مما يشكل خطراً آخر على توليد الكهرباء المائي، وكذلك نقص كميات الأسماك ؛لأن النبات يتشابك ويغطي أسطح الماء مما يمنع ويحجب الضوء عن الأسماك ،وخفض كمية الأكسجين المذاب في الماء مما يقلل من حجم الثروة السمكية. كما تشكل مأوى للجراثيم الناقلة للأمراض مثل الناموس والقواقع التي تعتبر الوسيط الناقل لمرض البلهارسيا. اُستخدمت طرق عديدة من المكافحة (الكيميائية والميكانيكية والتشريعية إلى جانب المكافحة الحيوية) ، وبيانها كما يلي :

*المكافحة الكيميائية :
كانت تتم عن طريق الرش الجوي باستعمال مبيد 2,4-Dبنسبة4 أرطالٍ من المادة الفعالة للفدان ،وقد كلف الدولة ما يزيد على الثلاثين مليون دولارٍ أمريكي خلال الفترة من 1956م-1979م.

*المكافحة الميكانيكية :
قطع الأعشاب وتفتيتها، وذلك بواسطة ماكينات، حيث تقوم هذه الماكينات بإزالة الأعشاب من المجرى المائي ونثرها على الأرض لتجف . إلى جانب المكافحة اليدوية وهذه الطريقة غالباً ما تنفع في مساحات صغيرة محدودة لإزالة الأعشاب من قنوات الري ومراسي البواخر النيلية .

*المكافحة التشريعية:

صدر قانون مكافحة أعشاب النيل عام 1960م والذي يهدف إلى منع انتقال نبات الهايسنس إلى مواقع أخرى غير مصابة. وضع القانون أساساً خوفاً من انتقال الأعشاب إلى مجرى النيل الأزرق وروافده، وقضى القانون بإنشاء نقاط مراقبة ومازال ساري المفعول .

*المكافحة الحيوية التقليدية :
تم استجلاب 3 حشراتٍ من ولاية فلوريدا الأمريكية عام 1976م لاستخدامها في المكافحة الحيوية لأعشاب النيل والحشرات هي :



1) *Neochetina eichhornae Warner Coleoptera :* Curculionidae
2) *Neochetina bruchi Hustagche coleoptera :* Curculionidae
3) *Sameodes albigutalis Lepidoptera :* Noctuoidae



أدخلت هذه الحشرات بعد أن تم تربيتها وإكثارها في المعمل ،ثم إطلاقها في عدة مواقع لأعشاب النيل على امتداد نهر النيل الأبيض ،وذلك بعد اختبارها على 37نوعاً من النباتات الاقتصادية المختلفة التي تنمو أو تزرع على ضفاف النيل للتأكد من تخصصها على أعشاب النيل فقط ، نتيجة لهذه المكافحة انحسرت أعشاب النيل بصورة كاملة كما استوطنت هذه الحشرات وحدّت من انتشار النباتات.

المكافحة المتكاملة للطيور :
3-طيور الكويليا (Quelea spp) :
تعتبر طيور الكويليا من الطيور المهاجرة وهي من أهم الآفات الزراعية التي تسبب أضراراً لمحاصيل الحبوب خاصة الذرة والدخن وتضم ثلاثة أنواعٍ.



1. Red billed quelea quelea quelea.
2. Red headed quelea quelea erythrops.
3. Cordinal quelea quelea cordinals.

أهم هذه الأنواع قدوم أحمر منه خمس سلالاتٍ تتواجد في خمس مناطق في إفريقيا وفي السودان وأثيوبيا وشمال الصومال توجد quelea quelea aethiopica.

1-الطيور الأخرى :
ظهرت أهميتها منذ فترة طويلة وتشكل خطراً على جميع محاصيل الحبوب وتصعب مكافحتها نظراً للاختلاف البيولوجي والبيئي وسلوكياتها ،ولذلك يجب استعمال المكافحة المتكاملة باختلاف طرقها .

المكافحة المتكاملة للطيور :

أ/ المكافحة التقليدية وتشمل :

- تكسير الأعشاش وجمع البيض والأفرخ .
- استخدام المتفجرات أو قاذفات الهب لنسف مواقع المبيت .
- تجميع المزارعين في الحقول لقرع الأواني والطبول لأحداث أصوات مفزعة لطردها .
- حفر برك صناعية في أماكن تجمعات الطيور، حيث لا يتوفر ماء للشرب ،ووضع مبيد في المياه لتسميمها مع مراعاة حراسة البرك لضمان سلامة الطيور النافعة والحيوانات والإنسان.
- استعمال المصائد مثل الشباك والأقفاص لصيدها في أماكن تجمعها.



ب/ المكافحة الحديثة وتشمل :

- تقليل أعداد المجموعات باستعمال الرش الجوي في حالة التجمعات الكثيفة للطيور في الغابات والرش الأرضي في حالة الأشجار المتفرقة .
- استعمال المواد الطاردة أشهرها الميزوكارب ،وهي مواد كيمائية غير سامة للإنسان والنبات إذا أُحسن استخدامها وعند رشها على المحصول تجعله غير مستساقٍ للطيور .

4- تجارب بحثية للمكافحة الحيوية لجراد الشجر (ساري الليل) والجراد الصحراوي:

- المكافحة الحيوية لجراد الشجر tree locust تم استخدام فطر metarhzium flavoviride بمقدار 155 جراماً و5 لترات زيتٍ للهكتار في مساحة 55 هكتاراً في أشجار الهشاب acacia senegal بالقرب من مدينة تندلتي بولاية النيل الأبيض في السودان، وقد أدى ذلك إلى انخفاض أعداد الآفة بمقدار 66-76% بعد 18 يوماً من الرش ،وقد تم ذلك في درجة حرارة 541-530 درجةً مئويةً ونسبة رطوبة 50-80% .
- لقد اتضح جلياً أن استعمال الفطر يؤثر على الجراد والنطاطات دون تأثير على البيئة المحيطة مما يشجع لاستخدامه بدلاً عن المبيدات الكيميائية.

المكافحة الحيوية للجراد الصحراوي DesertLocust:

Schistocerca gregaria

يعتبر الجراد الصحراوي من أخطر الآفات الزراعية في السودان والساحل الإفريقي وينتشر في مساحة واسعة تمتد من غرب إفريقيا عبر الشرق الأوسط إلى جنوب غرب آسيا ،وتغطي المنطقة المصابة مساحة 29 مليون كلم مربعٍ ويهاجر الجراد الصحراوي لمسافة حوالي 3,000 إلى 4,000 كلم في أسراب ،وقد يحتوي السرب على 50 مليون فردٍ .

تلعب الأعداء الحيوية دوراً ضئيلاً في خفض أعداد الآفة، ولكن يعول كثيراً على الفطريات مثل metarhizium anisopliae var acridiun في لعب دور كبير في المستقبل . في السودان أجريت العديد من التجارب في المعمل وخاصة بعد استعماله مع الفيرمونات مثل فيرمون PAN (phenyl Aceto Nitrile) في أطوار الحوريات ،وقد بلغت نسبة الموت 100% في مدة 5 أيامٍ ،وقد درس تأثير الفطر على السلوك اليومي لحوريات الجراد من تغذية وحركة وراحة، وقد كانت النتائج مشجعة للغاية مما دعا إلى تجريبه في مساحات واسعة ثم تسجيله كمبيد حيوي في السودان.

مدارس المزارعين (الفلاحين) الحقلية ودورها في المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية في السودان:

هي مدارس بلا جدران أصولها ومادتها التدريبية حقول المزارعين وطلابها المزارعون ،ويقوم بالتدريب في هذه المدارس المرشدون الزراعيون الذين تلقوا تدريباً في التقانات المراد نقلها وإدارة وتنظيم المدارس يشاركهم في ذلك الأخصائيون والباحثون في شتى ضروب المعرفة الزراعية .

وتضم المدرسة ما بين عشرين إلى ثلاثين مزارعاً يعملون في منطقة واحدة، ويلتقون مرة واحدة كل أسبوع لحوالي ثلاث ساعاتٍ في موقع المدرسة التي غالباً ما يكون تحت ظل شجرة بجانب حقولهم، ويستمر التدريب الأسبوعي طوال فترة الموسم لتغطية كافة الأنشطة الجارية في الحقل ، وتهتم المدارس بإقامة الفصول الإيضاحية وأيام الحقل، ولهذه المدارس لجان تسيير لوضع منهج التدريب وخطة العمل الأسبوعية للموسم ومتابعة الأداء والتقييم . تعتمد فلسفة مدارس المزارعين الحقلية على أسلوب المشاركة في التدريب Participatory training والتعلم من خلال الممارسة learning by doing واتخاذ الحقل كمصدر للمواد التدريبية، تسعى هذه المدارس إلى أن يصبح المزارع قادراً على التعلم من تجاربه وتجارب وخبرات زملائه ،واختيار ما يناسبه من تقنية زراعية وتكييفها لتلائم إمكاناته وبيئته وأخيراً إدارة حقله بكفاءة معتمداً على نفسه .

ساهمت هذه المدارس كثيراً في برامج الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات والأمراض الزراعية في السودان من خلال برامج الإدارة المتكاملة لمكافحة آفات القطن والقمح والخضر والفاكهة ومكافحة هالوك الفول المصري، والآفات الفقارية مثل الطيور والقوارض .

حيث شملت برامج التدريب الحزم التقنية والإنتاج والتدريب على الآفات الحشرية والأمراض الهامة، ومكافحتها وتقييم طرق تأثير مبيدات الحشائش، والتدريب على الاستخدام الآمن للمبيدات ،واختيار المبيدات البديلة للمبيدات الكيميائية واختيار المبيدات الأقل سمية . والتدريب على الحجر الزراعي ودوره في مكافحة الآفات وكيفية إجراء دراسة مقارنة في المكافحة المتكاملة للآفات مع قطع الأرض التي لا تخضع للمعالجة بالمكافحة المتكاملة للآفات.

التحديات في نظام الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية في الدول العربية

التحديات التي تواجه نظام الإدارة المتكاملة للآفات:

- تحديات عامة:

1- مستوى المخاطر وتقديم التأمين اللازم لتشجيع المزارعين على تطبيق هذا النظام.
2- تحسين نظم الاتصال بين المزارعين والباحثين.
3- استبدال نظام التدريب من أعلى إلى أسفل إلى نظام التدريب من القاعدة إلى القمة.
4- الحاجة الماسة إلى برامج تعليمية لنظم الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات من خلال دعم المدارس الحقلية Field schools.
5- تأصيل معايير إجازة وتمويل ومراجعة وتقييم النظم الإرشادية لبرامج IPM.
6- إصدار نماذج لاحتياجات منح الشهادات الخاصة بمشرفي نظام IPM ،ومساعدة أصحاب هذه الشهادات في القيام بالاستشارات الخاصة بنظام IPM.
7- البحث عن السبل البنكية لمنح القروض لتشجيع هذا النظام.
8- الحاجة إلى تطبيق نظم الممارسات الزراعية الجيدة (GAP) من خلال تحديد معدل الاستخدام المناسب- عدد مرات المعاملة– وتحديد فترات ما قبل الحصاد.

- تحديات بحثية:

1- تقدير دور اختلاف تقنيات IPM في ثبات إنتاجية المحصول على المدى الطويل.
2- دراسات بحثية عن التداخل بين تكتيكات وسائل المكافحة.
3- تقييم التوافق الطبيعي بين مقاومة الأصناف النباتية للإصابة بالآفات ودور المكافحة الحيوية.
4- إعادة تقييم مدى ضرر المبيدات ذات الأصول النباتية على الكائنات الحية غير المستهدفة.

- الصعوبات التي تواجه تقدم نظام الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات:

1) عدم توفر المعلومات.
2) عدم تأكد المزارعين من نجاح هذا النظام.
3) مصادر معلومات المزارعين.
4) نقص الكفاءات البشرية.
5) التنظيمات التشريعية.

التوصيات:

- مشاركة المزارعين في تعزيز تطبيق فلسفة الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية .
- الدعم الحكومي.
- تحسين البنية الأساسية المؤسسية .
- تنمية الوعي والإدراك .
- تطوير التشريعات الناظمة لاستخدام الإدارة المتكاملة كوسيلة للمكافحة.
- زيادة وعي المزارعين بتطبيق نظام الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات من خلال الإرشاد للتقليل من استخدام المبيدات الكيماوية، والتي تعتبر الخيار الأول لدى المزارع للقضاء على الآفات الزراعية .
- تعزيز مختبرات تربية الأعداء الحيوية وتجهيزها.

- ضرورة وجود هيئة رسمية لإجازة، وتمويل، ومراجعة، وتقييم نظم IPM.
- سن تشريعات حكومية تنظم هذه البرامج من حيث أمانها، وأثرها على تسويق الغذاء والعمليات الصناعية.
- منح شهادات معتمدة للمشرفين، والمستشارين، والقائمين على هذه البرامج.
- دراسة العمليات البنكية التي تمول هذه المشاريع، ودراسة أثرها وعائدها الاقتصادي .
- دراسة عملية تأمين المزارعين التابعين لبرامج IPM ضد أخطار الآفات.
- استيراد الأعداء الحيوية بناءً على دراسات دقيقة، وذلك من الموطن الأصلي للآفة، ومدى أقلمتها في البيئة المحلية.
- دراسة المناطق المشابهة للبيئة المحلية من حيث آفاتها، والأعداء الحيوية المصاحبة، وظروفها البيئية وإنتاجية المحصول.
- الاهتمام بدراسة وتعليم علوم البيئة ذات العلاقة بنظام IPM.
- زيادة تمويل الأبحاث التي تتعلق بمدى تأثير المبيدات على البيئة، ومقاومة الحشرات لفعل المبيدات، ووسائل التحذير، والتنبؤ وتحسين طرق المعاملة بالمبيدات والنهوض ببرامج تحسين وسائل المكافحة وطرقها، ووسائل التحذير التي تقلل من أضرار المبيدات المستخدمة في نظم IPM على البيئة وصحة الإنسان.

الملاحق

1. Abdelrahman, A.A (2014) Integrated Pest Management with Special Reference to the Gezira Scheme. Sudan Currency Printing Press. Number 2014/810.

2. أ.د. مهاد محمد موسى، الدليل الاسترشادي لإدارة حافرة الطماطم *Tuta absoluta* (2015) منظمة الزراعة والأغذية للأمم المتحدة المكتب الإقليمي للشرق الأدنى وشمال إفريقيا (2015).

3. دكتور عبد العليم سعد سليمان دسوقي، الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية، تقارير 2021م، الفلاح اليوم.

4. إشراقة محمد الحسن، تجربة السودان في مجال المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية، الإدارة العامة لوقاية النباتات السودان.

5. تعليمات الحجر النباتي رقم ز/12 لسنة 2021 في المملكة الأردنية الهاشمية https://www.moa.gov.jo/AR/List/%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B9%D9%84%D9%8A%D9%85%D8%A7%D8%AA

6. https://assets.ippc.int/static/media/files/publication/en/2016/09/PT_15_2014_En_2016-04-22_PostCPM11_InkAm.pdf

7. https://assets.ippc.int/static/media/files/publication/en/2016/06/PT_17_2015_En_2016-05-27_PostCPM11_InkAm.pdf

8. https://assets.ippc.int/static/media/files/publication/en/2016/06/PT_18_2015_En_2016-05-27_PostCPM11_InkAm.pdf

9. https://assets.ippc.int/static/media/files/publication/en/2017/05/PT_30_2017_En_2017-05-15.pdf

10. الآفات العالمية التي تصيب المحاصيل والغابات والنظم البيئية (fao.org).



جمهورية السودان، الخرطوم، العمارات شارع 7
ص.ب:474، الرمز البريدي 11111
هاتف: +249 183 472178/80/81
+249 183 471485
+249 183 4716/50/51
فاكس: +249 183 471202
E-mail:info@aoad.org
Website:http://www.aoad.org